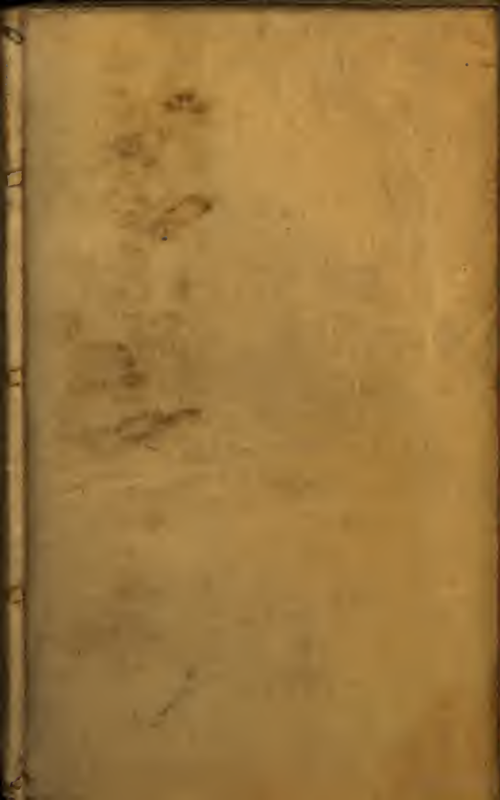




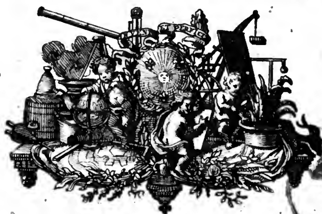

G.v. Gouwen fecit.

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE MDCCI.

Avec les Memoires de Mathematique & de Physique, pour la même Année,

Tirez des Registres de cette Academie.





A AMSTERDAM,
Chez GERARD KUYPER, Marchand Libraire à côté de la Maison de Ville.

M DCC VII.

Avec Privilege de N. S. les Etats de Hollande & de West-Fri







A MONSIEUR
SERRURIER

Docteur en Médecine & Professeur en Philosophie, & en Mathematique, dans l'Academie d'Utrecht.

MONSIEUR,

J'AI crû ne pouvoir présenter la suite de l'*Histoire de l'Academie Royale des Sciences*, à personne, qui en pût mieux juger, que Vous. Il s'agit ici de matieres de Physique, de Médecine & de Mathematique; & tout le monde sait avec quel soin vous avez toûjours étudié & cultivé ces Sciences. C'est aussi ce qui a fait que la fameuse Academie

d'*Utrecht* n'a pas crû pouvoir trouver une perſonne plus propre à former l'eſprit de la Jeuneſſe, & à la conduire dans l'étude de la Philoſophie & des Mathematiques, que Vous, & elle commence à recueuillir des fruits de vos travaux en voyant les progrès de ceux qui ont l'avantage d'étudier ſous un Maître ſi éclairé & ſi habile. On avoit, comme le croyent bien des gens, été un peu trop long-temps attaché aux idées des Scholaſtiques; qui, comme je l'entends dire aux Connoîſſeurs, ne ſervoient preſque de rien ni à éclairer l'eſprit, ni à le rendre plus étendu, & plus exact dans ſes jugemens. Il étoit temps qu'on ouvrît les yeux, & que l'on donnât lieu à une meil-
leu-

leure maniere d'instruire la Jeunesse, qui par une Philosophie plus éclairée, plus sûre & plus exacte, s'accoûtume à examiner les choses, comme elle le doit, pour n'être pas trompée, à ne supposer rien que de clair, ou de bien prouvé, à ranger mieux ses pensées, à tirer des conséquences plus assurées, & à ne se rendre en matieres philosophiques, qu'aux marques incontestables de la Verité, c'est à dire qu'à l'évidence. Il auroit été fâcheux qu'une Academie aussi célébre qu'*Utrecht* fut demeurée plus long-temps privée de semblables lumieres, & n'en eût pas profité, comme ont fait les autres Academies de ces Provinces, ou plûtôt toutes celles de l'*Europe*,
 si

ſi l'on en excepte les lieux, où l'on a peur de l'augmentation des Sciences, pour des raiſons qu'il n'eſt pas beſoin que je diſe. Auſſi ſont-ce des choſes, qui ſont au-deſſus de ma portée; mais je ne fais que parler ici, ſur ce que j'entends dire à tout le monde, & que rapporter le jugement des habiles gens. Je prie Dieu qu'il veuille conſerver long-temps tous ceux qui ſont capables de ſervir utilement le Public, & Vous en particulier, MONSIEUR, qui le faites avec tant d'honneur & de fruit. Je ſuis, avec reſpect,

MONSIEUR,

Vôtre très-humble & très-obeïſſant Serviteur

GERARD KUYPER.

PRIVILEGIE.

DE Staten van Hollandt ende West-Vrieslandt, *Doen te weeten*, Alsoo Ons vertoont is by GERRIT KUYPER, Boekverkooper tot Amsteldam, hoe dat hy Suppliant besig was met groote koste en veele moeyte te drukken seeker Boek, genaamt *Historia Academiæ Regiæ Scientiarum Auctore J. B. du Hamel, & Histoire de l'Academie Royale des Sciences, avec les Memoires de Mathematique & de Physique, tirez des Registres de cette Academie, commencée avec l'Année 1699.* met alle de volgende Deelen, in soo veel Deelen, Taalen en Formate als de Suppliant sal goet vinden: Ende de Suppliant beducht zynde dat sommige baatsoekende menschen, soo ras het Boek soude zyn in 't licht gebracht, aanstonts souden trachten naar te drukken, ofte doen drukken, tot groote schade van de Suppliant, Soo dan omme daar inne te weesen gesecureert, soo keerd hy Suppliant sich tot Ons, versoekende ten eynde Wy aan hem gunstelyk geliefden te verleenen Octroy omme het voorsz. Boek, genaamt *Historia Academiæ Regiæ Scientiarum Auctore J. B. du Hamel, & Histoire de l'Academie Royale des Sciences, avec les Memoires de Mathematique & de Physique, tirez des Registres de cette Academie, commencée avec l'Année 1699.* in sulken Formaat, en in soo veel Deelen en Taalen, als hy den Suppliant soude goet gevonden werden, voor den tyd van Vyftien eerst achter een volgende Jaaten, alleen ende met uytsluytinge van alle anderen binnen dese Provintie te mogen drukken, doen drukken, ende verkopen; Ende op sodanige Pœne als Wy daar toe soude gelieven te statuëren; SOO IS 'T, dat Wy de zaake en 't versoek voorsz. overgemerkt hebbende, ende genegen wesende ter bede van den Suppliant, uyt Onse regte wetenschap, Souveraine magt ende authoriteyt, den selven Suppliant geconsenteert, geaccordeert ende geoctroyeert hebben; consenteren, accorderen ende octroyeren hem mits desen, dat hy gedurende den tyd van Vyftien eerst agter een volgende Jaren, het voorsz. Boek, genaamt *Historia Academiæ Regiæ Scientiarum Auctore J. B. du Hamel, & Histoire de l'Academie Royale des Sciences, avec les Memoires de Mathematique & de Physique, tirez des Registres de cette Academie, commencée avec l'Année 1699.* binnen den voorschreven Onsen Landen alleen sal mogen drukken, uytgeven ende verkopen; Verbiedende daarom allen ende een yegelyken, het selve Boek, in 't geheel, ofte ten deel naar te drukken, ofte elders naar gedrukt, binnen den selven Onsen Lande te brengen, uyt

te geven, ofte te verkopen, op de verbeurte van alle de naargedrukte, ingebragte, ofte verkogte Exemplaren, ende een boete van drie hondert guldens daar-en-boven te verbeuren, te appliceren een derde part voor den Officier, die de Calange doen sal, een derde part voor den Armen der plaatse daar het Casus voorvallen sal, ende het resteerende derde part voor den Suppliant. Alles in dien verstande, dat Wy den Suppliant met desen Onsen Octroye alleen willende gratificeren, tot verhoedinge van syne schade, door het naardrukken van het voorschreve Boek, daar door in geenigen deele verstaan, den inhouden van dien te authoriseeren, ofte te advoueren, ende veel min deselve onder Onse Protectie ende bescherminge eenig meerder Credit, Aansien, ofte Reputatie te geven; nemaar den Suppliant, in cas daar inne iets onbehoorlyks zoude mogen influeeren, alle het selve tot zynen laste sal gehouden wesen te verantwoorden; tot dien eynde wel expresselyk begeerende, dat by aldien hy desen Onsen Octroye voor het selve sal willen stellen, daar van geen geabrevieerde, ofte gecontraheerde mentie sal mogen maken, nemaar gehouden sal wesen het selve Octroy, in 't geheel, en sonder eenige Omissie daar voor te drukken, ofte te doen drukken, ende dat hy gehouden zal zyn een Exemplaar van het voorschreve Boek, gebonden en wel geconditioneert, te brengen in de Biblioteecq van Onse Universiteyt tot Leyden, ende daar van behoorlyk te doen blyken. Alles op pœne van het effect van dien te verliesen. Ende ten eynde den Suppliant desen Onsen Consente ende Octroye mogen genieten als naar behoren; Lasten Wy allen ende een yegelyken, dat zy den Suppliant van den inhoude van desen, doen, laten ende gedogen, rustelyk, vredelyk ende volkomentlyk genieten ende gebruyken; cesserende alle belet en wederleggen ter contrarie. Gedaan in den Hage, onder Onsen grooten Zegele hier aan gehangen, op den tween-twintigsten January, in 't Jaar Onses Heeren ende Zaligmakers seventien-hondert en ses.

A. HEINSIUS.

Ter Ordonnantie van de Staten

SIMON van BEAUMONT.

T A-

TABLE

POUR

L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

ACOUSTIQUE.

MECHANIQUE.

TABLE
POUR LES
MEMOIRES.

Re-

Lu-

Let-

A P-

APPROBATION

DE M^R. ANDRY, CONSEILLER Lecteur Professeur Royal, Docteur Regent de la Faculté de Medecine de Paris.

J'Ai examiné par ordre de Monseigneur le Chancelier, l'*Histoire de l'Academie Royale des Sciences*, *année* 1701. *avec les Memoires de Mathematique & de Physique pour la même année*, *tirez des Registres de cette Academie*. Tout ce qui est contenu dans cette Histoire & dans ces Memoires m'a parû digne & de l'Historien, & de l'Academie, & du Public. Fait à Paris ce 8. Novembre 1703.

ANDRY.

Avis au Relieur.

Le Relieur prendra garde que le papier qui est à côté des Figures doit être conservé pour faire déborder les Figures hors du Livre.

Den Boekbinder zy gewaarschout het papier ter zyde de Figure niet af te snyden: maar zodanig in te setten, dat deselve buiten het Boek uitslaan.

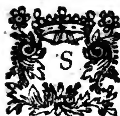
HIS-

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.
ANNE'E M. DCCI.

PHYSIQUE.

PHYSIQUE GENERALE.

Sur le Phosphore du Barometre.



SELON le Systême que M. *Bernoulli* * Professeur en Mathematique à *Groningue*, s'étoit fait de la lumiere du Barometre, † elle ne devoit point paroître, lorsqu'il se formoit sur la surface du Mercure une Pellicule, ou une Poussiere fine, qui rompoit l'impetuosité avec laquelle la matiere sub-

* Voyez les Memoires, pag. 1. & 178.
† V. l'Hist. de 1700. pag. 7.

ſubtile, ou du premier Element, ſortoit des pores étroits de ce Mineral fortement agité par les ſecouſſes qu'on lui donnoit. En ce cas cette matiere ſubtile ne choquoit plus avec aſſez de force une autre matiere plus groſſiere, ou du ſecond Element qui entroit par les pores du verre dans le haut du tuyau, quand le vuide en étoit augmenté préciſément dans les inſtans où le Mercure ſecoué deſcendoit au deſſous du point de ſon équilibre. Auſſi n'étoit-ce par les obſervations de M. *Bernoulli*, que dans ces momens de la deſcente, où l'on voioit la lumiere.

De plus, il étoit neceſſaire que le vuide du Barometre fût le plus parfait qu'il pût être; car il falloit que le choc de la matiere du premier Element contre celle du ſecond, ne fût point affoibli par le mélange de l'air, qui étant en comparaiſon d'elles fort groſſier, & fort lent, auroit fait l'effet d'un ſac de laine qui reçoit un coup de Canon.

La pellicule devoit ſe former des impuretez, & des ſaletez du Mercure, & non ſeulement de celles qu'il pouvoit contenir en lui-même par le mélange de quelque matiere heterogene, ſoit metallique ou autre, mais encore de celles qu'il contractoit ſubitement ou étant ſimplement expoſé à l'air, ou en paſſant par l'air, lorſqu'on le verſoit dans le tuyau pour la conſtruction ordinaire du Barometre.

M. *Bernoulli* avoit obſervé qu'une ſeule goute de Mercure bien nette, tombant ſur une ſuperficie de Mercure bien nette auſſi, y laiſſoit une tache, qui ne pouvoit venir que des impuretez qu'elle avoit amaſſées par ſon paſſage dans l'air, quoique ſi prompt, & ſi court.

L'Au-

L'Auteur du Syſtême exigeoit donc, 1°. Que le Mercure fût extrémement pur. 2°. Que le Barometre fût conſtruit de maniere que le Mercure y entrât ſans traverſer l'air. 3°. Que le vuide du haut du tuyau fût auſſi parfait qu'il le pût être.

Toutes ces conditions ayant été exactement obſervées dans les Experiences de l'Academie, pluſieurs Barometres ne réuſſirent point. Quelques uns donnerent de la lumiere, mais qui s'affoibliſſoit d'une ſecouſſe à l'autre, ce qui ne répondoit ni aux obſervations de M. *Bernoulli*, dont les Barometres étoient des Phoſphores toûjours égaux, ni à ſon Syſtême qui demandoit qu'ils le fuſſent, puiſque les pores du Mercure devoient toûjours renfermer une matiere du premier Element, qui devoit toûjours rencontrer au haut du tuyau celle du ſecond. De ſimples phioles où l'on avoit mis du Mercure, car elles devoient faire le même effet que des tuyaux de Barometre & étoient plus commodes, ayant été enſuite bien vuidées d'air, & bien ſecouées, ou ne furent point lumineuſes, ou le furent moins qu'elles ne devoient l'être ſelon M. *Bernoulli*.

D'ailleurs, des Barometres anciennement faits, & ſans toutes ces précautions, rendoient beaucoup de lumiere, mais à la verité, incomparablement plus dans un temps que dans un autre.

Sur cette contrarieté, ou du moins ſur cette extrême difference des Experiences de *Groningue*, & de celles de *Paris*, que l'on comptoit pour également vraies, & ſur toutes ces biſarreries apparentes, auſquelles les Obſervateurs de la Nature ſont trop accoûtumez pour s'en re-

rebuter, on soupçonna que le Mercure dont M. *Bernoulli* se servoit, & celui des Barometres luisans de *Paris*, devoit avoir quelque chose de particulier, & ressembler par quelque accident étranger à du Mercure que l'on auroit rendu lumineux en y mêlant, comme on l'a fait quelquefois, du Phosphore liquide.

Tout Mercure, ainsi que tout or ou tout argent, de quelque endroit du monde qu'il vienne, est parfaitement semblable, pourvû qu'il soit pur, & sans mêlange, & M. *Homberg* jugeoit que puisque dans des experiences faites de la même maniere, un Mercure étoit lumineux, & l'autre non, l'un des deux étoit mêlé.

Il ajoûtoit que souvent pour nettoyer du Mercure il s'étoit servi de la Chaux vive préferablement à la limaille de fer, qu'alors le Mercure qui s'élevant dans la distillation, s'étoit criblé au travers de cette matiere, pouvoit en avoir emporté des parties capables par leur extrême délicatesse de se loger dans ses interstices; & que comme la chaux vive retient toûjours quelques particules ignées, il étoit possible que ces particules agitées dans un lieu vuide d'air, où elles nageoient librement, & sans être étouffées par aucune matiere grossiere, produisissent cet éclat qui frapoit nos yeux; & en effet plusieurs Barometres qu'il avoit faits d'un Mercure ainsi nettoyé, étoient lumineux, & entre autres celui de M. l'Abbé *Bignon*.

M. *Homberg* ne donnoit cette idée que pour la plus legere de toutes les conjectures, mais il appuyoit davantage sur le peu de necessité des trois conditions que prescrivoit M. *Bernoulli*.

Car

Car 1°. De ce que M. *Bernoulli* rapportoit lui-même, on en pouvoit conclurre que son Mercure n'étoit nullement pur. Il disoit qu'étant exposé à l'air, il se couvroit aussi-tôt d'une pellicule, & même qu'étant bien nettoyé, il se formoit une tache sur sa superficie, quand on y versoit d'enhaut une goutte du même Mercure. Or M. *Homberg* fit voir à la Compagnie que cela n'arrivoit point à du Mercure bien purgé de toute matiere metallique étrangere.

2°. Dans les Barometres lumineux anciennement faits, le Mercure y étoit entré à l'ordinaire en traversant l'air, & en s'y éparpillant.

3°. Une des manieres dont M. *Bernoulli* avoit fait un Barometre lumineux, étoit qu'il avoit renfermé dans la Machine Pneumatique un tuyau rempli seulement d'air, & qui par son bout ouvert trempoit le moins qu'il étoit possible dans un vaisseau plein de Mercure. Il avoit ensuite tiré l'air du Recipient de la Machine, & celui qui étoit contenu dans le tuyau de Barometre, étoit sorti en même temps, en soulevant par la force de son ressort le tuyau où il étoit enfermé, & en se coulant entre l'extrémité soulevée de ce tuyau, & la surface du Mercure; car le ressort de cet air commençoit à jouer dès qu'il n'étoit plus comprimé & contraint par tout le poids de l'air qui remplissoit le reste du Recipient. Mais comme sur la fin de l'operation, l'air qui restoit dans le tuyau étoit trop rarefié & trop foible pour le pouvoir soulever, & en surmonter la pesanteur, il n'en sortoit plus, quoique l'air du Recipient en sortît encore. Après cela on laissoit rentrer

 l'air

l'air dans la Machine, & ſon poids élevoit le Mercure dans le tuyau du Barometre, mais moins haut qu'à l'ordinaire, parce qu'il y reſte par cette conſtruction plus d'air que par les autres. Cependant M. *Bernoulli* avoit vû de la lumiere à ce Barometre, & M. *Homberg* en tiroit cette conſéquence, qu'il n'étoit donc pas ſi neceſſaire que le vuide du Barometre fût bien parfait.

On fit ſavoir à M. *Bernoulli* le ſuccès des experiences de l'Academie, & les Remarques de M. *Homberg*, & quelque temps après on reçût de lui avec plaiſir des Lettres pleines d'obſervations nouvelles, & de nouvelles preuves de ſon Syſtême.

Il ſoûtenoit toûjours que le Mercure le plus pur eſt le meilleur pour le Phoſphore du Barometre; il avoit trouvé le ſecret de le purifier ſi parfaitement, que même étant expoſé à l'air, & fortement agité, il ne ſe troubloit plus. Ce ſecret eſt fort ſimple, & ne conſiſte qu'à faire des lotions du Mercure avec de l'eau ou de l'eſprit de vin, & à les réïterer juſqu'à ce que ces liqueurs ne ſe noirciſſent plus, après quoi on ſeche bien le Mercure, en le faiſant paſſer pluſieurs fois par un linge bien net. L'eſprit de vin le nettoye plus promptement que l'eau.

Le Phoſphore fait d'un Mercure ainſi préparé étoit beaucoup plus beau que les autres, il jettoit une lumiere toûjours égale, & M. *Bernoulli* aſſûroit que dans un ſemblable Phoſphore qu'il avoit depuis un an, & que l'on peut aiſément croire qu'il avoit ſouvent éprouvé, il n'avoit encore apperçû nulle diminution d'éclat.

Comme pour répondre au ſoupçon qu'on avoit

avoit eu que M. *Bernoulli* n'avoit employé que le même Mercure, qui par quelque accident particulier avoit toûjours eu le même privilege de produire de la lumiere, il en avoit employé de cinq ou six sortes qui venoient de differens endroits; il trouva que le secret des lotions rendoit lumineux des Mercures, qui sans cela ne le pouvoient devenir, de quelque maniere que l'on construisît les Barometres. Il eut un Mercure entre autres, qu'il soupçonna de contenir quelque matiere huileuse, parce qu'à l'examiner de près, il ne paroissoit pas assez fluide, & il ne put effectivement le reduire à devenir Phosphore, qu'à force de lotions d'esprit de vin. Il ne manqua pas de juger que les Mercures qui n'avoient pas réussi à l'Academie étoient de la même nature, ou en approchoient fort. Mais il se tenoit si sûr de ses lotions qu'il demanda qu'on lui envoiât ces Mercures avec toutes les precautions qu'on voudroit, & s'offrit de les renvoyer lumineux. La confiance qu'on eut à sa parole empêcha l'execution de ce qu'il proposoit.

Puisque le Mercure nettoyé à la maniere de M. *Bernoulli* faisoit un Phosphore qui ne s'affoiblissoit point, du moins pendant l'espace d'une année, on n'en pouvoit plus rapporter la cause à des particules ignées de Chaux vive, qui apparemment se seroient épuisées par le grand nombre de secousses faites pendant un si long-temps; car la matiere ignée ne demeureroit pas tout ce temps-là unie à la Chaux vive, & quand elle s'en seroit une fois séparée, elle s'envoleroit sans peine au travers des pores du verre. Et d'ailleurs ces particules ignées ne devroient pas moins s'enflâmer & luire lorsque le

le Mercure monte dans les secousses que lorsqu'il descend, puisque dans ces deux mouvemens contraires, elles flotent également sur sa superficie, & ont une égale vîtesse. Mais dans la supposition du choc de la matiere du premier Element contre celle du second, on voit aisément & que le Phosphore doit être perpetuel, puisque le Mercure ne fait que prêter ses pores à une matiere qui remplace toûjours celle qui en est sortie, & que la lumiere ne doit paroître que dans la descente du Mercure, puisque ce n'est qu'alors qu'il se forme un plus grand vuide que la matiere du premier Element contenue dans les pores du Mercure, & celle du second venue de dehors le tuyau, sont obligées de remplir.

Il est vrai que la Pellicule, que M. *Bernoulli* avoit d'abord imaginée comme un obstacle à la sortie impetueuse de la matiere subtile, ne paroît plus guere entrer dans ce Systême, & qu'il suffit pour empêcher la lumiere que les interstices du Mercure occupez en partie & embarrassez de quelque matiere étrangere qui ne s'en dégage pas facilement, contiennent trop peu de matiere subtile. Aussi la Pellicule fit-elle toûjours de la peine à l'Academie; mais vraie ou non, on lui a toûjours l'obligation d'avoir été la premiere piéce de l'ingenieux Systême de M. *Bernoulli*, & de l'avoir conduit à tout le reste.

Il éprouva que le Mercure bien nettoyé rendoit de la lumiere, même dans une phiole pleine d'air, mais, à la verité, une lumiere moins vive, & interrompue, que l'on ne voyoit qu'en forme d'étincelles separées, qui naissoient & perissoient dans le même instant. Il est clair, se-

ſelon l'idée de M. *Bernoulli*, que l'air par lui-même rompt le choc de la matiere du premier Element contre celle du ſecond, c'eſt-à-dire qu'il empêche la lumiere; & lors qu'il ne fait que l'affoiblir, c'eſt que la grande quantité de matiere ſubtile qui ſort du Mercure bien pur, repare en partie la réſiſtance de l'air. Sur cet exemple, on peut croire que l'air où nous vivons eſt un obſtacle à l'effuſion de la lumiere du Soleil, mais que cet obſtacle eſt pour la plus grande partie ſurmonté & par la grande abondance de la matiére ſubtile, & par l'extrême rapidité que le Soleil lui imprime.

Par là, s'expliquent ſans peine les Barometres qui n'ont pas laiſſé d'être lumineux, quoique le vuide n'en fût pas parfait. Par là auſſi il eſt viſible qu'en laiſſant rentrer un peu d'air dans un des meilleurs Phoſphores de cette eſpece, il doit s'affoiblir d'autant.

Et non ſeulement l'air affoiblit ces Phoſphores par lui-même, mais ſouvent encore par l'humidité qu'il porte avec lui. Toutes ces lumieres, qui ſont, pour ainſi dire, artificielles, ſont extrémement délicates. Il n'eſt pas ſûr qu'en maniant une phiole, la ſueur de la main ne paſſe, quoi qu'en très-petite quantité, au travers les jointures du bouchon, & ne nuiſe à la lumiere. On ne peut trop avertir ceux qui feront ces experiences, d'être ſcrupuleux, défians, & en quelque ſorte ſuperſtitieux.

M. *Bernoulli* rapporta un exemple remarquable de l'extrême délicateſſe de ces Phoſphores. Il avoit une Phiole qui luiſoit parfaitement & également depuis ſix ſemaines. Une miette du liége qui la bouchoit, s'étoit détachée, & étoit tombée ſur la ſurface du Mercure, où

elle nageoit. M. *Bernoulli* avec un verre convexe qu'il exposa au Soleil, & dont il fit tomber le foier sur cette miette de liege, la brûla, & le peu de fumée qui en sortit diminua très-considerablement & sans retour la vivacité du Phosphore, où il n'étoit arrivé nul autre changement. Cette pureté dont la lumiere a besoin fut souillée.

Le Mercure n'a aucun autre don pour la production de la lumiere que la petitesse de ses pores, où la matiere subtile peut seule être admise. Toute autre liqueur dont la pesanteur serreroit autant les parties, & rendroit les pores aussi petits, seroit aussi propre à être Phosphore. Mais comme nous n'en avons aucune qui soit aussi pesante, le Mercure demeurera apparemment le seul Phosphore de son espece, & en même temps il sera le premier de tous, si selon les esperances de M. *Bernoulli*, & même selon plusieurs apparences physiques, il est inalterable, & perpetuel; ce sera un Phosphore semblable en quelque sorte aux Phosphores célestes.

SUR LA MESURE

ET SUR LA PESANTEUR DE L'EAU.

* QUAND on a des Eaux à élever, à conduire, à partager, enfin quand on a quelque grand travail à faire sur des Eaux, il est important d'en connoître exactement la mesure

* Voyez les Memoires, p. 232.

ſure & la peſanteur, & d'autant plus important que le travail eſt plus conſiderable; car l'erreur de la premiere meſure ſur laquelle on ſe ſeroit reglé, ſe multiplieroit davantage. Mais c'eſt un ſoin plus pénible qu'on ne croiroit que de meſurer ou de peſer avec toute la préciſion neceſſaire, un pouce d'eau, ou une Pinte; il faut deſcendre à des minuties très-fatigantes, & dont on ne peut eſperer guere d'honneur, & ceux qui ſont capables de choſes plus éclatantes, ont du merite à ne pas dédaigner ces ſortes de recherches. On verra dans le Mémoire de M. *de la Hire* quel eſt ſon Calcul ſur l'Eau, & de quelle maniere il s'y eſt pris.

SUR LA
DECLINAISON
DE L'AIMAN.

MOnſieur *Halley*, ſavant *Anglois*, ayant fait un Voyage aux *Terres Auſtrales*, en rapporta, entre autres richeſſes philoſophiques, un Syſtême général de la Déclinaiſon de l'Aiman.

Dans cette grande Mer qui ſépare l'*Europe*, & l'*Afrique* d'avec l'*Amerique*, il trouva en quatre endroits differens que l'Aiguille ne déclinoit point.

1. à 18 degrez $\frac{1}{2}$ de Longitude Occidentale, à 2 degrez de Latitude Septentrionale.

2. à 4° de Long. Oc. à 37° ½ de Lat. Mer.

3. à 10° ½ de Long. Oc. à 16° ¾ de Lat. Mer.

4. à 64° de Long. Oc. à 31° ½ de Lat. Sep.

Il faut remarquer que M. *Halley* compte les Longitudes du Meridien de *Londres*.

Ayant ces quatre points il conçut qu'ils pouvoient être compris dans une Ligne courbe, qui embrasseroit le Globe terrestre, sous laquelle l'Aiguille n'auroit point de déclinaison, & qui auroit à un de ses côtez les lieux où la déclinaison seroit orientale, & à l'autre ceux où elle seroit occidentale.

Une idée si nouvelle, & si agréable à l'Esprit par l'ordre qu'elle établit dans une matiere, où jusques là il en paroissoit assez peu, seroit encore extrêmement utile pour les navigations de long cours, où il est fort incommode d'être dans une défiance perpetuelle de l'Aiguille aimantée, & de n'oser entierement s'assurer sur les Calculs qui en dépendent.

M. *Halley* eut la satisfaction de voir, que toutes ses autres observations pendant son voiage, convenoient à son idée ; c'est-à-dire que la déclinaison étoit ou orientale, ou occidentale, & plus ou moins grande selon que les lieux étoient d'un côté ou de l'autre de cette Ligne courbe exempte de déclinaison, & qu'ils en étoient plus ou moins éloignez.

Mais M. *Cassini* le fils, qui en travaillant dans les Provinces Meridionales de la *France* à la prolongation de la Meridienne, avoit en même temps observé les differentes déclinaisons de l'Aiman en differens lieux, ne les trouva pas telles qu'il eût dû les trouver en suivant M. *Halley*, & en prolongeant dans les Terres

&

& dans la Méditerranée les Lignes que l'Auteur *Anglois* avoit tracées sur l'Ocean par ses observations. La déclinaison dans le Golphe de *Lyon*, par exemple, est plus grande de deux degrez que ne la donnoit cette nouvelle hypothese. Mais peut-être de l'Océan aux grands Continents, & aux Mers qui y sont enfermées, les regles de la déclinaison changent-elles, & ce seroit une chose à observer avec soin que ce défaut d'uniformité, & la mesure de cette variation dans le Systême de M. *Halley*, supposé que ce soit d'ailleurs un Systême. Il est toûjours certain, qu'il faut, autant que la nature le permettra, favoriser une si belle découverte, & n'y renoncer que le plus tard qu'on pourra.

Si elle est vraie, la Ligne sans déclinaison sera mobile sur la surface de la Terre, puisque dans les mêmes lieux la déclinaison change de 11 à 12 minutes par an. Mais aussi comme cette variation paroît devoir être renfermée entre des bornes, car pendant tout le temps que l'on a connu la direction de l'Aiguille vers le Nort, sans connoître sa déclinaison, elle a assez peu varié pour laisser les Observateurs dans l'erreur de la croire dirigée précisément au Nort, il y a apparence que le mouvement de la Ligne sans déclinaison de M. *Halley* sera compris entre des especes de Tropiques.

SUR LE FLUX ET LE REFLUX.

QUoique le Flux & le Reflux ait paſſé pour une merveille impénétrable à l'Eſprit humain, peut-être la Cauſe en eſt-elle découverte, & tout l'honneur en feroit dû à M. *Deſcartes*. Mais ce qui pourra paroître ſurprenant, on peut plûtôt ſe flater d'avoir le Syſtême, que s'aſſurer d'avoir les Phenomenes avec aſſez d'exactitude. L'Academie ſongea donc à tirer de differens endroits des Obſervations ſur le Flux & le Reflux, faites par des gens habiles, & à profiter d'un avantage qu'elle avoit pour cela, le plus grand qu'elle pût jamais ſouhaiter. M. le Comte de *Pontchartrain* eſt toûjours prêt à favoriſer tous les deſſeins qu'elle a pour l'avancement des Sciences, & il a la Marine dans ſon Département. Il ne fut donc queſtion que de dreſſer un Mémoire ſur la maniere d'obſerver, qui feroit envoyé ſous ſon autorité dans tous les Ports de *France*; & le voici tel qu'il fut rédigé par le P. *Gouye*, & par M. *de la Hire* ſur les vûes de toute la Compagnie.

ME-

MEMOIRE

De la maniere d'observer dans les Ports le Flux & le Reflux de la Mer.

I.

ON choisira dans le Port un lieu à l'abri, & où la Mer n'ait d'autre mouvement que celui du Flux & du Reflux. On y plantera un Poteau qui surpasse la plus grande hauteur, où, au raport des Mariniers, la Mer puisse monter en ce lieu-là.

II.

Ce Poteau sera gradué de demi-pouce en demi-pouce, à commencer à compter depuis la Ligne du terrain, & l'on y marquera à chaque division des Lignes paralleles.

III.

A chaque Marée on marquera dans un Journal à quelle Ligne du Poteau la Mer tout-à-fait haute ou tout-à-fait basse, aura donné; & si elle a donné entre deux Lignes, on estimera à peu près cet intervalle.

IV.

On marquera aussi par le moien d'une Montre bien reglée à quelle heure & à quelle minute la Mer aura paru sur le Poteau tout-à-fait haute ou tout-à-fait basse.

V.

Si la Mer basse se retiroit du Poteau, on se contentera de marquer tous les jours la Ligne, où la Mer la plus haute aura monté, & le temps.

VI.

On obſervera quand on le pourra, le temps précis où la Mer aura donné à la même ligne, tant en montant qu'en deſcendant.

VII.

On obſervera le vent qui regnera pendant que la Mer montera, & qu'elle deſcendra, & à quel air de vent porte la Marée, ſoit en montant, ſoit en deſcendant.

VIII.

On marquera le vent Traverſier de la Rade, & celui qui enfile l'entrée du Port.

IX.

Quelquefois dans l'année on obſervera en Rade, ſi entre le temps où la Mer monte, & celui où elle deſcend, il y a quelque repos. Pour cette Obſervation une Chaloupe mouillera en Rade de temps calme ; on placera ſur les bords de la Chaloupe en travers un petit Eſſieu de bois bien arrondi, & propre à tourner aiſément. Il y aura à chaque bout de cet Eſſieu un petit Moulinet, dont les aîles entreront de 5 ou 6 pouces dans l'Eau.

On marquera, ſi entre les deux mouvemens contraires de la Mer, ce Moulinet eſt quelque temps ſans tourner, & combien dure ce repos, en cas qu'il y en ait un.

Neuf ou dix mois après que ce Mémoire circulaire eut été envoié, M. *Baert* Profeſſeur en Hydrographie à *Dunquerque* y répondit par des Obſervations très-exactes qu'il avoit commencées auſſi-tôt qu'il l'avoit reçû, & il fut le premier à ſatisfaire la curioſité de l'Academie.

SUR

SUR LA CONTINUATION DU MOUVEMENT.

Les premieres notions de la Physique, l'essence de la Matiere, par exemple, & la nature du Mouvement, quoique les plus simples en elles-mêmes, ne sont pas les plus claires; & ces Principes qu'il sembleroit qu'on devroit connoître parfaitement, avant que d'aller plus loin, demeurent cependant assez peu connus, & on ne laisse pas d'avancer.

Pourquoi une Pierre qu'une main jette en haut, continue-t-elle à se mouvoir après que la main l'a quittée? Cette question n'est pas facile, & peut-être trouveroit-on plus aisément la cause du Flux & du Reflux.

M. *Descartes* a dit que le Mouvement est une maniere d'être qui par sa nature doit toûjours durer aussi bien que le Repos; & que la Pierre une fois en mouvement y seroit toujours, si elle ne communiquoit pas de son mouvement à tous les corps qu'elle rencontre, & ne cessoit pas enfin d'en avoir, du moins sensiblement, par cette communication continuelle.

Un Auteur dont on a imprimé les Dissertations sur cette matiere dans les Journaux de *Trevoux*, Mois de Septembre & Octobre 1701. n'a pas aprouvé ce Systême de M. *Descartes*; & après l'avoir combatu ingenieusement,

ment, il en a voulu ſubſtituer un autre.

Il dit, que dans le temps que la main ſe meut & s'éleve en tenant la Pierre, il deſcend une Colonne d'air pour prendre la place de la main qui s'éleve, que cette Colonne en deſcendant doit accelerer ſon mouvement comme font tous les autres corps, que cette acceleration de mouvement dure après que la cauſe du mouvement a ceſſé d'agir, & que par conſéquent la Pierre étant hors de la main, continue à monter, non parce qu'elle a été pouſſée par la main, mais parce que l'air qui tient ſa place continue de deſcendre.

Mais M. *de la Hire* remarqua qu'un corps peſant n'eſt peſant dans le liquide où il nage, que parce que le liquide eſt plus leger, que par conſéquent un volume d'air n'eſt point peſant dans un air de même nature, qu'il ne s'y meut & n'y tombe qu'autant qu'il eſt pouſſé par une force étrangere, que dès qu'il en eſt abandonné il n'a plus de mouvement, & qu'enfin il n'y a point de lieu à l'acceleration dès que ce n'eſt point la peſanteur qui agit.

M. *Parent* attaqua auſſi le nouveau Syſtême par un grand nombre de difficultez qui en naiſſoient. Par exemple, quelle ſeroit la cauſe du mouvement horiſontal ? il n'y a point alors d'acceleration d'air qui tombe. Quand le mouvement eſt horiſontal, & circulaire, comme quand une boule attachée à une verge horiſontale a été frapée d'un ſeul coup perpendiculaire à la verge, pourquoi tourne-t-elle ? l'air n'a point été mû circulairement, mais ſeulement en ligne droite. Si cette boule s'échapoit de la verge, elle continueroit à ſe mouvoir ſelon la tangente du point de la circonference circulai-

re,

re, où elle se trouvoit alors ; l'air décrivoit-il cette tangente, ou plûtôt toutes les tangentes possibles selon lesquelles la boule continueroit à se mouvoir, si elle s'échapoit? Quelle seroit dans cette hypothese la cause de la réflexion? Apparemment l'air qui marche devant le mobile, s'étant reflêchi à la rencontre de l'obstacle, entraine ensuite avec lui le mobile. Mais si on ôtoit l'obstacle après que l'air l'a touché, & avant que le corps le touche, ce corps se refléchiroit donc encore?

DIVERSES OBSERVATIONS
DE PHYSIQUE GE'NE'RALE.

I.

MOnsieur *Homberg* lût une Lettre dattée du 24. Janvier 1701. qu'il avoit reçûe de *Paramaribo*, dans la Province de *Surinam*, sur la Côte Septentrionale de l'*Amerique* Meridionale. *Paramaribo* est une Colonie *Hollandoise*. Cette Lettre contenoit une remarque singuliere pour l'Histoire naturelle. Il y a en ce païs-là des Fourmis que les *Portugais* appellent *Fourmis de visite*, & avec raison. Elles marchent en troupe, & comme une grande Armée. Quand on les voit paroître, on ouvre tous les Coffres, & toutes les Armoires des maisons ; elles entrent, & exterminent Rats, Souris, Cackerlacs qui sont des Insectes du Païs, enfin tous les Animaux nuisibles; comme si

ſi elles avoient une miſſion particuliere de la nature, pour les punir & pour en défaire les hommes. Si quelqu'un étoit aſſez ingrat pour les fâcher, elles ſe jetteroient ſur lui, & mettroient en pieces ſes bas & ſes ſouliers. Le mal eſt qu'elles ne tiennent pas, pour ainſi dire, leurs grands jours aſſez ſouvent; on voudroit les voir tous les mois, & elles ſont quelquefois trois ans ſans paroître.

II.

M. *Geoffroy* étant en *Italie* ne négligea pas d'obſerver un Sable noir que l'on y met communément ſur le papier où l'on écrit. Il eſt fort mêlé de petites parcelles plattes & brillantes, ſemblables à de l'émail; toutes les autres qui le compoſent ſont ſans nul éclat. En approchant de ce Sable une Pierre d'Aiman, M. *Geoffroy* vit qu'il n'y avoit que les petites parcelles obſcures qui s'y attachaſſent; d'où il jugea qu'elles étoient de fer, ou d'Aiman; & il s'aſſura qu'elles n'étoient pas d'Aiman, parce que le fer ne les attiroit point. Pour les parcelles brillantes, il crut que c'étoit une poudre talqueuſe noire, & en effet on trouve du Talc en pluſieurs endroits d'*Italie*; & M. *Geoffroy* a remarqué qu'aux environs de *Rome*. quand le Soleil vient à paroître après une pluie, tous ces petits atomes de talc qui viennent d'être lavez, luiſent, & font un effet aſſez agréable.

Les particules ferrugineuſes du ſable noir, jettées dans le feu, ne s'enflamment point, comme elles devroient faire, & comme fait la limaille de fer. Cela vient de ce qu'elles ſont à demi vitrifiées, & enduites d'un peu de bitume fort terreſtre, qui leur ſert de vernis, & les défend de l'action du feu.

Là

La grande quantité de Sable noir que l'on trouve en *Italie*, est sur la surface de la Terre comme un indice de sa constitution interieure, & les Volcans qui y sont tant de ravages tiennent aux mêmes causes que ces parcelles ferrugineuses mêlées d'un peu de bitume, & à demi vitrifiées. Nous avons parlé dans l'Histoire de 1700. * des effets de la limaille de fer, & du souffre.

III.

Un autre Sable ramassé sur la Montagne de *Pésaro*, attira aussi la curiosité de M. *Geoffroy*. Il est par son extrême dureté très-commode pour travailler des Verres de Lunette, car il résiste long-temps à cet ouvrage, au lieu que d'autre sable se réduit bien vîte à une poudre si fine qu'il ne mord plus sur le verre, & qu'on est obligé à en changer très-souvent. Ce Sable de *Pésaro* est mêlé de petites parcelles, les unes claires comme du Crystal, les autres vertes comme des Emeraudes, les autres semblables aux Amethystes, aux Topases, aux Hyacinthes; & quand on voit cette poussiere avec le Microscope, c'est un assemblage surprenant de Pierres précieuses. Il y entre pourtant une quantité assez considerable de parcelles de fer, comme dans le Sable noir de *Rome*.

IV.

Il y a dans la Ville de *Rennes* proche la Porte *Morlaix*, un Puits fait depuis trois ou quatre ans, dans lequel un Masson, qui travailloit auprès, laissa tomber son marteau. Un Homme de journée qui voulut le repêcher, y étant descendu, fut étouffé en approchant de l'eau.

* Pag. 66.

l'eau. Un second qui y alla pour tirer le corps mort, eut la même destinée, & pareillement un troisiéme. Enfin on y en descendit un quatriéme à demi yvre, & bien lié, à qui on avoit bien recommandé de crier dès qu'il sentiroit quelque chose qui l'incommoderoit. Il cria en effet dès qu'il fut auprès de l'eau, & on le retira promptement, mais il mourut trois jours après. On sut de lui qu'il avoit senti une chaleur qui lui brûloit les entrailles. On y descendit un Chien qui cria au même endroit, & mourut après avoir été retiré. Quand on jettoit de l'eau sur ce Chien mourant, il revenoit comme ceux qui ont été jettez dans la fameuse Grotte du Chien près de *Naples*. On a retiré avec des Crocs les trois cadavres, on les a ouverts, & on n'y a pû reconnoître aucune cause de leur mort. Ce qu'il y a de surprenant, c'est que ce ne sont point des terres nouvellement remuées, qui causent des accidens si funestes, & que l'on boit tous les jours de l'eau de ce Puits sans incommodité. Cette Histoire a été écrite de *Rennes* au P. *Louvard* Religieux Benedictin de l'Abbaie de S. *Denis*, qui en fit part à M. *Varignon* pour la communiquer à l'Academie.

---

* M. *De la Hire* donna à son ordinaire le Journal de ses Observations de l'année 1700.

A cette occasion M. *Morin* fit voir à la Compagnie un Journal qu'il tient aussi de tous les Changemens de l'air, très-ample, très-exact, &

* Voyez les Memoires, pag. 12.

& où une grande quantité de choses sont renfermées avec beaucoup d'ordre, & en peu d'espace; ce qui est le grand art de ces sortes d'Ouvrages. Toute l'Histoire de l'air depuis 33 ans est contenue dans le Journal de M. *Morin*, jusqu'aux moindres particularitez.

ANATOMIE.

SUR UN EMBRYON.

LA premiere formation des Animaux, qui sortent vivans du sein de leurs Meres, semble avoir été conduite par la Nature avec plus de secret, que celle des autres Animaux, dont nous pouvons voir l'origine, & les differens degrez d'accroissement, en considerant des Oeufs qui aient été couvez pendant des temps inegaux. Sur tout à l'égard de l'Homme, la difficulté de l'observation est plus grande, parce qu'il faut se contenter de quelques Fœtus de differens âges, que le hazard peut donner. Ceux qu'il donne le plus rarement, ce sont les plus proches du temps de la cónception; & cependant ce seroient les plus necessaires pour étudier la premiere formation de l'Homme.

Par cette recherche, on reconnoîtroit selon quel ordre se dévelopent les parties de la petite Machine, lesquelles sont les plus importantes, car il y a tout sujet de croire que ce sont les premieres dévelopées, quel est l'usage de cer-

certaines parties comparé à l'usage de quelques autres, qui paroissent ou auparavant, ou après ; enfin, ce qui est encore plus utile, quelles sont les causes des differens accidens, qui arrivent dans les accouchemens à differens termes.

Ainsi ce n'étoit pas une étude à negliger pour M. *Dodart* que celle d'un petit Embryon qui lui fut mis entre les mains par M. *Cottin* Chirurgien de *Versailles*. On étoit très-sûr par des circonstances particulieres qu'il étoit de 4 jours ou de 21, & sa grandeur décidoit absolument pour 21.

Il avoit été détaché de son Placenta par mégarde, & il ne restoit qu'une petite partie des Envelopes. Mais à remettre les choses à peu près dans l'état où elles avoient dû être, M. *Dodart* jugea que l'Ovale formée des Envelopes & du Placenta, avoit été au moins d'un pouce & demi de diametre. Le Placenta devoit avoir été bien plus de la moitié du tout, & lors qu'on l'étendoit à plat, il avoit presque deux pouces en tout sens.

On voit par là qu'à mesure que le Fœtus est moins éloigné du moment de la conception, le Placenta est plus grand par rapport aux Envelopes, & au Fœtus, & fait une plus grande partie du tout où il est compris.

Il est aisé de conjecturer que comme le Placenta est destiné à nourrir tout, il faut que dans le premier dévelopement de l'Oeuf, cette partie se trouve la plus formée, & la plus avancée ; & quoique dans la suite elle se nourrisse elle-même & croisse, tandis qu'elle nourrit & fait croître le Fœtus, elle ne conserve pourtant pas son premier avantage de grandeur, par-

parce qu'elle nourrit un Fœtus toûjours plus grand & plus fort, qui tire toûjours plus de sucs, & par conséquent, desseche & épuise d'autant plus son Placenta.

C'est donc quand le Fœtus est à terme, que le Placenta, plus petit à proportion du Fœtus, a plus de facilité à sortir après lui. Delà vient que les acouchemens avant terme, quoique plus faciles par la petitesse du Fœtus, sont cependant plus perilleux. Car le Fœtus qui a fait une issue suffisante pour lui, peut ne l'avoir pas faite suffisante pour son Placenta qui le doit suivre.

L'Embryon que M. *Dodart* observa n'avoit que 7 lignes de long, du sommet de la tête, jusqu'au bas de l'épine du dos, où il se terminoit. Les Cuisses n'étoient point encore dévelopées; ce n'étoient que deux petites verues, qui paroissoient au bas du ventre. Les bras étoient deux autres petites verues, placées à l'endroit des bras.

La tête avoit au moins le tiers de toute cette longueur de 7 lignes. Deux petits points noirs qu'on y voyoit auroient été un jour des yeux. La bouche étoit déja très-grande, & peut-être est-ce là une marque que le Fœtus se nourrit par la bouche. Il ne paroissoit nulle éminence à l'endroit du nés, seulement deux marques comme des fossettes imperceptibles annonçoient les deux trous des narines. L'endroit des épaules étoit la plus grande dimension en large, on n'y trouva guere moins de 4 lignes.

Les Peintres donnent 8 fois la mesure de la tête à la hauteur d'un homme de belle taille, & 4 fois cette même mesure à la hauteur d'un jeune Enfant. Le Fœtus dont nous parlons n'a-

voit que 3 fois la mesure de sa tête, d'où il suit que moins le Fœtus est âgé, plus la tête est grande à proportion du reste. Les parties qui en sont plus proches, sont aussi plus grandes par rapport aux autres, & les pieds sont la partie la plus disproportionnée à la grandeur de la tête.

Il est visible que le Fœtus & l'Homme ont des proportions bien differentes, & qu'un Homme fait sur les proportions du Fœtus seroit monstrueux, & à peine passeroit pour un Homme.

Peut-être, comme le remarqua M. *Dodart*, faut-il pour la vegetation & pour l'accroissement, que les Esprits animaux, qui se forment dans la tête, soient en plus grande quantité par rapport à la masse du reste du corps; mais quand le corps a cessé de croître, ou ne croît plus tant, & qu'il est question des fonctions de la Raison & de l'Intelligence, la grande quantité des Esprits animaux n'est plus si necessaire que leur perfection, & la tête n'a plus besoin d'être un si grand vaisseau.

L'Embryon étoit courbé en avant, comme les Fœtus parfaits, & ne représentoit pas mal dans cette attitude une petite féve de Ver à soie. Il pesoit moins de 7 grains, ce qui est une grande legereté pour un corps de 7 lignes de long. Il étoit si mollasse, qu'on ne pouvoit le toucher, même à la tête, sans changer considerablement sa figure.

On concevra facilement combien les parties interieures devoient être confuses, & difficiles à démêler, même avec les meilleurs Microscopes. Quand M. *Dodart* l'eut ouvert, il reconnut le cœur, & l'oreillette droite. Le cœur avoit la pointe mousse & arrondie, comme un cœur de Tortue. Le reste de ce qui étoit dans

la

la poitrine & dans le bas ventre, ne paroissoit que comme de simples traits, & des contours marquez par differentes inegalitez presque toutes vesiculaires en apparence, excepté une partie au côté gauche, que l'on pouvoit soupçonner d'être la Ratte. Il n'y avoit rien au côté droit qui eût rapport au Foie.

S'il étoit bien vrai que la ratte fût formée avant le foie, M. *Dodart* en conjectureroit qu'elle seroit plus necessaire pour la perfection du sang, & le filtreroit plus délicatement, & que le foie ne commenceroit à entrer en fonction, que quand il y auroit dans le sang des impuretez plus grossieres, qu'il en faudroit séparer.

M. *Dodart* vit distinctement à la surface interne du côté gauche de la poitrine, trois lignes blanchâtres, bien terminées, & presque paralleles, qui ne pouvoient être autre chose que trois Côtes naissantes.

L'Embryon aiant été mis dans l'esprit de vin, M. *Dodart* trouva, quand il voulut examiner la tête, qu'elle s'étoit durcie, & que les membranes s'étoient tellement collées au cerveau qu'il n'y avoit pas moien d'y rien distinguer.

SUR* UN FOETUS
EXTRAORDINAIRE.

LE Fœtus ne differe pas seulement de l'Homme par les proportions de son corps, il en differe encore par des parties que l'Homme n'a

* Voyez les Memoires, pag. 115.

n'a pas, ou qui du moins ne sont plus d'aucun usage dans l'Homme ; & selon cette idée, on pourroit dire que quand un Fœtus humain devient Homme, il se métamorphose comme un Ver qui devient Mouche, ou Papillon, quoiqu'à la verité beaucoup moins sensiblement.

Le trou ovale & le canal de communication, sont de ces parties qui n'existent, ou qui n'ont d'usage que dans le Fœtus. M. *Littre* y en ajoûte une troisiéme ; c'est l'Ouraque, un Canal qui partant du fond de la vessie & s'étendant le long du Cordon qui attache le Fœtus au Placenta, va porter son urine entre les Envelopes.

Il est vrai que dans le Fœtus humain l'usage de ce Canal ne paroît pas si assuré, parce qu'on ne trouve point entre les deux Envelopes, Chorion & Amnios, une troisiéme membrane nommée Allantoïde, qui se trouve en plusieurs especes d'animaux, & dans laquelle l'Ouraque va constamment déposer l'urine. Ainsi comme il semble que dans le Fœtus humain, l'Allantoïde ne seroit pas moins necessaire pour être le reservoir de l'Ouraque, le défaut d'Allantoïde rend la fonction de l'Ouraque douteuse.

Mais M. *Littre* ayant entre les mains un Fœtus feminin, mort dans le sein de sa mere vers le huitiéme mois, y trouva la membrane Allantoïde ; il l'a encore découverte cette année dans un autre Fœtus, & il commence à soupçonner que cette membrane y pourroit bien être toûjours, quoique jusqu'à present inconnue.

Si cela est, quand le Fœtus est né, & que le Cordon a été coupé, l'Ouraque par conséquent se ferme, l'urine qui ne peut plus prendre cette rou-

route ne sort plus que par le col de la vessie, l'Ouraque devenue inutile se desseche peu à peu, ses parois s'approchent, & se colent ensemble, enfin ce n'est plus un Canal, mais un simple ligament, qui aboutit au nombril. On sait qu'il arrive précisément la même chose au Canal de communication.

Des observations que M. *Littre* a faites, rendent plus que vraisemblable ce Systême de l'Ouraque. En ouvrant le corps d'un garçon de 12 ans qui avoit toûjours rendu presque toutes ses urines par le nombril, il trouva que le col de la vessie étoit bouché, & que l'Ouraque s'étoit maintenue en forme de Canal. Il a connu un homme de 30 ans, dont les urines étoient toûjours sorties par le nombril, ce qui assûrément venoit de quelque obstacle naturel placé au col de la vessie, & qui avoit obligé les urines à se conserver leur premiere route. Enfin il a fait voir à l'Academie sur le corps d'un jeune homme de 18 ans, dont le col de la vessie étoit occupé par une pierre, que l'Ouraque du côté de la vessie étoit creuse de la longueur de 5 travers de doit, & avoit 3 lignes de diamêtre; marque presque infaillible, que les urines qui trouvoient trop de difficulté à sortir par le chemin ordinaire, commençoient à travailler sur leur ancien Canal, & tâchoient à se le rouvrir. Il y a beaucoup d'apparence que l'Ouraque ne se laisse rouvrir ainsi, en tout ou en partie, que dans de jeunes gens, en qui elle n'est pas encore fortement desséchée.

Le premier Fœtus où M. *Littre* trouva une Allantoïde, avoit encore d'autres choses fort irregulieres.

Son cordon ombilical étoit extrémement en-

tortillé, & plus menu des deux tiers qu'il n'auroit dû être. Ce peu de capacité des vaiſſeaux ſanguins qui compoſent le cordon, & la difficulté que les liqueurs trouvoient à couler dans ces canaux entortillez, ſont des cauſes aſſez manifeſtes de la mort du Fœtus.

A ce ſujet M. *Littre* avance que le Fœtus peut ſe nourrir uniquement des liqueurs que le cordon lui fournit, & que celle qui eſt renfermée dans l'Amnios, & que l'on ſuppoſe qu'il reçoit par la bouche, peut quelquefois ne pas ſervir à cet uſage.

Des Fœtus ſans tête, & d'autres ſans bouche, & cependant fort bien nourris, ſont la preuve de M. *Littre*.

Celui dont nous parlons n'avoit nulle trace de cerveau, ni de moëlle épiniere, quoiqu'il eût dans la tête tous les nerfs qui partent du cerveau, & dans le canal de l'épine, tous ceux qui ſont ordinaires à la moëlle de l'épine. Les nerfs qui naiſſoient de l'endroit, où auroit dû être le cerveau, étoient, à la verité, fort ſecs & fort durs, au lieu qu'ils ſont naturellement moëlleux, même dans les perſonnes les plus âgées. Du reſte ce Fœtus étoit bien formé, & bien nourri, & il avoit certainement vécu huit mois.

Que devient donc le Syſtême ordinaire, où le Cerveau eſt la ſource des Eſprits animaux, qu'il ſepare de la maſſe du ſang, & qu'il répand enſuite dans toutes les parties par les nerfs, qui ne ſont que les canaux d'une liqueur ſi ſubtile? ſi l'on ôte au cerveau l'origine des mouvemens, & des ſenſations, où la placera-t-on?

Il eſt certain que le fait de M. *Littre*, & d'autres

tres pareils que l'on connoissoit auparavant, semblent renverser tout; cependant M. *Littre* pour sauver le Systême commun, du moins dans le fait qu'il avoit vû, observe que les deux membranes destinées à renfermer le cerveau, & qui delà se prolongeant vont renfermer aussi la moëlle de l'épine, s'y trouvoient dans toute leur étendue, quoi que parfaitement vuides, & il conjecture, que comme toutes les membranes du corps sont garnies de glandes, peut-être celles-là en avoient-elles, qui filtroient le sang arteriel, & en tiroient les Esprits, à peu près à la maniere du Cerveau.

Mais ces glandes qui pouvoient le remplacer, à l'égard des mouvemens lents & peu frequens d'un Fœtus, ne l'eussent pas pû à l'égard de ceux d'un Adulte, & moins encore à l'égard des fonctions de l'intelligence. Car enfin cette prodigieuse quantité d'Esprits, & d'Esprits finement travaillez, qui y est absolument necessaire, ne peut être formée que dans le cerveau. Et pour n'en juger que par des apparences exterieures, mais cependant assez fortes, l'Homme qui n'est pas le plus grand de tous les animaux, a plus de cervelle qu'aucun autre, & ceux qui en ont le plus après lui, sont les moins éloignez de son intelligence.

SUR UNE MORT SUBITE.

UN jeune Homme de 16 ans, qui depuis l'âge de 14 maigriſſoit, étoit ſujet à une toux, & à une difficulté de reſpirer, & tomboit en foibleſſe quand il avoit fait quelque exercice violent, ou s'étoit mis dans une grande colere, s'étant un ſoir emporté avec excès contre un Camarade qu'il avoit, & ayant après cela ſoupé deux fois plus qu'à l'ordinaire, ſe coucha à dix heures, & dormit juſqu'à deux, qu'il fut reveillé par une toux violente, à laquelle ſucceda un grand crachement de ſang, & la mort à cinq heures du matin.

M. *Littre* l'ouvrit, & trouva beaucoup de ſang fort peu écumeux dans la Trachée, & dans ſes Bronches; du ſang noirâtre & à demi caillé dans les deux troncs de la veine cave, dans le ventricule droit du Cœur, & dans l'Artere pulmonaire; pas une goutte de ſang dans le ventricule gauche.

Le tronc de la veine du Poumon étoit extraordinairement dilaté, & auſſi gros que tout le cœur, & ſa cavité étoit aſſez exactement occupée par un corps étranger rond, & épais de deux pouces.

Le cercle membraneux qui entoure interieurement l'embouchure de l'oreillette gauche dans le cœur, étoit par ſon bord inferieur, plus épais qu'à l'ordinaire, oſſeux & plus étroit

que

que par le bord ſuperieur, ce qui eſt contraire à la conformation commune.

Pour rendre raiſon de la mort de ce jeune Homme, & des accidens qui l'ont précedée, M. *Littre* ne ſe ſert que d'un ſeul des faits qu'il a obſervez, & il en déduit tous les autres.

Le cercle membraneux placé à l'embouchure de l'oreillette gauche du cœur, eſt une eſpece de petit Entonnoir, dont l'ouverture la plus étroite eſt tournée vers le haut ou vers la baſe du cœur. Le ſang pouſſé par la contraction de l'Oreillette gauche eſt obligé d'augmenter ſa vîteſſe pour paſſer d'abord par la partie la plus étroite de cet Entonnoir, après quoi il coule ſans difficulté par la partie la plus large dans le ventricule gauche.

Suppoſé, comme il eſt aſſez vrai-ſemblable, que par la premiere conformation du corps de ce jeune Homme, cet Entonnoir fût renverſé, & que le bord le plus étroit du cercle membraneux fût en embas, le ſang qui a paſſé d'abord par la partie la plus large ſans augmenter ſa vîteſſe, n'a pû paſſer facilement par la partie la plus étroite, & dans l'effort qu'il a fait contre l'obſtacle, c'eſt-à-dire, contre le bord inferieur de ce cercle, il l'a frapé avec plus de force, & a pouſſé dans les interſtices de ces fibres, des particules ſalines, qui non ſeulement l'ont rendu à la longue plus épais, parce qu'elles s'y amaſſoient en grande quantité; mais qui l'ont encore rendu oſſeux, parce qu'elles étoient ſalines.

Ce bord devenu oſſeux a perdu ſa flexibilité; & quand le ſang de la veine du Poumon ſe préſentoit pour entrer dans le ventricule gauche, & que le cercle membraneux auroit

dû s'élargir pour faciliter ſon entrée, l'oſſification l'en empêchoit, & une partie du ſang demeuroit dans la veine. Delà, l'extrême dilatation de ce vaiſſeau, & le Polype.

Le Polype formé, le ſang ne paſſoit plus qu'avec beaucoup de peine dans la veine du poumon, & par conſéquent ſejournoit dans les arteres de cette partie, s'y amaſſoit, les dilatoit, les rendoit plus minces, & élargiſſoit leurs pores. Les parties les plus ſubtiles du ſang, comme ſes ſels, & ſes ſeroſitez, s'échapoient donc aiſément par ces pores agrandis, & delà elles ne pouvoient paſſer que dans la cavité des cellules du poumon, dans les Bronches, & dans la Trachée. Cette cauſe de la toux, & de la difficulté de reſpirer, eſt aſſez évidente. Il eſt clair auſſi que la colere ou un grand exercice, ſubtiliſant encore plus le ſang, lui donnoient encore plus de facilité à paſſer dans les conduits de la reſpiration, & que comme il abandonnoit preſque entierement la route des veines pulmonaires, & que par conſéquent le ventricule gauche avoit peu de ſang à pouſſer dans l'Aorte, les foibleſſes devoient s'en enſuivre, & enfin la mort, lorſqu'il ne paſſa aucun ſang de la veine du poumon dans le ventricule gauche.

A tout cela, il eſt aiſé de joindre ce que les alimens pris avec excès dans de pareilles circonſtances peuvent avoir contribué à une mort ſi prompte.

SUR

SUR UNE AUTRE MORT SUBITE.

M. *Littre* ayant ouvert le corps d'une Femme qui étoit morte subitement dans la Rue, après avoir agi avec vigueur jusqu'à ce dernier instant, trouva les principes de cette mort bien marquez.

Les parois du ventricule gauche du Cœur étoient fort enflammées, & épaissies par l'inflammation jusqu'à avoir 8 lignes, au lieu que celles du ventricule droit n'en avoient qu'une. La cavité de ce ventricule épaissi étoit extrémement diminuée, & ne contenoit aucune goutte de sang. Les Tuniques qui forment le Trone de l'Aorte étoient ossifiées en plusieurs endroits; la partie interieure de cette artere pleine d'ulceres & de fongus, & cependant sans inflammation; ses valvules Sigmoïdes endurcies & calleuses. Les Troncs de la veine cave, l'Oreillette droite, & le Ventricule droit du cœur étoient pleins d'un sang fort noir, & en partie caillé. Les Poumons aussi étoient remplis de sang, mais moins noir, & beaucoup plus liquide.

M. *Littre* qui a observé ces faits assez singuliers, en a recherché les causes. D'abord comme il n'y a pas d'apparence que l'on puisse vivre plusieurs jours avec une inflammation à un ventricule du cœur, puisqu'il n'auroit plus ses mouvemens libres, & que d'ailleurs des parties qui ne sont pas osseuses, ne le peuvent ce-

devenir qu'à la longue, il faut que le mal ait commencé par l'ossification de l'Aorte. Pour cela, il faut que le sang de l'Aorte, non pas celui qui y coule comme dans un canal, mais celui qui se distribue dans les petits vaisseaux de ses Tuniques pour les nourrir, se soit trouvé alteré, ou plûtôt que par quelque mauvaise conformation de ces Tuniques, il ait coulé difficilement dans leurs vaisseaux, ou même y ait sejourné, que par là les sels du sang ayent eu lieu de se separer des autres principes, d'où il est aisé de voir le commencement de l'ossification, qui s'est ensuite étendue jusqu'aux Valvules sigmoïdes, & la naissance des fongus & des ulceres, qui ont rongé & consumé avec le temps une partie de la substance du Tronc de l'Aorte.

Le sang destiné à se distribuer dans les vaisseaux des tuniques de l'aorte, y ayant toûjours coulé avec plus de peine, parce qu'il en trouvoit toûjours l'ossification ou plus forte, ou plus étendue, il a enfin quitté presqu'entierement cette route, & s'est porté avec plus d'abondance dans les parois du ventricule gauche du cœur. Ce ventricule s'est donc enflamé par la trop grande quantité de sang dont ses parois ont été inondées ; à mesure qu'elles en ont été gonflées, sa cavité s'est retrecie, ses fibres trop étendues & forcées ont perdu leur jeu, & après que ce ventricule a eu la force de se contracter pour la derniere fois, & de pousser hors de lui tout le sang qu'il contenoit, il n'a plus eu celle de se dilater pour recevoir de nouveau sang, tandis que le ventricule droit recevoit celui qui lui apartenoit ; & delà vient qu'on a trouvé l'un vuide, & l'autre plein.

Sur

Sur cette inflammation d'un Ventricule, M. *Littre* a remarqué que les Ventricules du cœur doivent être moins sujets à des abscès qu'à des inflammations. Un abscès est un sang extravasé qui se coagule, se corrompt, & se change en pus. Une inflammation est un gonflement des vaisseaux causé par trop de sang. Or supposé que des Arteres Coronaires qui nourrissent la substance du cœur, il s'extravasât & s'épanchât du sang, qui ne rentrât pas d'abord dans les veines Coronaires destinées à le reprendre, il seroit difficile que le mouvement continuel de contraction & de dilatation où est le cœur, ne le forçât à y rentrer, ou du moins ne le brisât, & ne l'atténuât de sorte qu'il s'échapât dans les ventricules au travers des parois. Mais à l'égard de l'inflammation, le cœur n'a pas plus de ressources qu'une autre partie pour la prévenir, ou pour s'en délivrer.

L'état où étoit l'Aorte dans le sujet dont nous parlons, put aussi avoir part à la mort subite. Les Arteres dans tout leur cours sont garnies de fibres charnues, qui par leur action de ressort continuent au sang l'impulsion qu'il a d'abord reçûe du cœur. Car sans cela, il paroît que la contraction du cœur étant aussi petite qu'elle est, seroit trop foible pour pousser le sang si loin, & dans des canaux si tortueux & si déliez, & sur tout pour le faire repasser dans les ouvertures insensibles des veines. Ainsi les arteres & tous leurs rameaux sont comme autant de Cœurs prolongez, qui secondent l'action du premier. Or il est visible que dans cette Femme, l'ossification, & la consomption d'une partie de la subs-

tance du tronc de l'aorte, lui devoient absolument ôter son ressort, & par conséquent priver le cœur de ce secours.

SUR UNE AUTRE
MORT SUBITE
APRE'S UNE MEDECINE DE PRE'CAUTION.

VOici encore une Mort subite, dont M. *Littre* étudia, pour ainsi dire, toute la Mechanique avec ses propres yeux.

Un Homme de 50 ans qui se sentoit de l'oppression, & de la difficulté de respirer, & qui quelquefois crachoit un peu de sang, ayant pris une medecine sans être aucunement pressé par le mal, mourut trois quarts d'heure après, avec une oppression extrême, dans de violentes convulsions, & faisant inutilement de grands efforts pour vomir.

Cette medecine si suspecte fut cause qu'on l'ouvrit, & M. *Littre* fit les observations suivantes.

Les parois du Ventricule gauche étoient une fois plus épaisses qu'à l'ordinaire, les Valvules sigmoïdes de l'Aorte, cartilagineuses, épaisses d'une ligne, & raccourcies de maniere qu'il s'en faloit plus de deux lignes qu'elles ne se touchassent, même quand elles étoient remplies; car c'est en cet état qu'elles doivent toutes ensemble fermer l'entrée du cœur au sang de l'Aorte, qui pourroit refluer.

Le

Le Tronc de l'aorte proprement dit, & celui de l'aorte descendante étoient du moins une fois plus gros que dans l'état naturel, & leurs parois beaucoup plus minces. Leur partie interieure étoit pleine d'ulceres, qui avoient rongé presque la moitié de l'épaisseur des parois. Il y avoit aussi dans ces mêmes parois plusieurs lames osseuses, larges & épaisses, comme de grands ongles. Les Branches des deux troncs de l'aorte n'étoient que de la grosseur naturelle, leurs parois de l'épaisseur ordinaire, le tout fort sain.

Chacune des deux cavitez de la poitrine contenoit six onces d'une serosité sanguinolente. Les Poumons étoient fort gros, & fort pesans; le sang renfermé dans leurs vaisseaux sanguins, tout fondu; les glandes abreuvées de serosité; une partie des Bronches & des Vesicules remplis de cette même serosité au lieu d'air, & les autres si affaissez par les liqueurs extravasées, ou contenues encore dans les vaisseaux, qu'à peine M. *Littre* pût-il les dilater un peu, en y poussant du vent par la Trachée, même avec un soufflet.

Il se trouva dans le Pericarde, & dans la cavité de l'Hypogastre une assez grande quantité de serosité, semblable à celle des deux cavitez de la poitrine.

Les cartilages du Larynx étoient en partie ossifiez, & l'ouverture de la Glotte, un peu retrecie par cette ossification. La surface interieure de deux des gros rameaux des Bronches du poumon gauche étoit legerement excoriée; & apparemment le peu de sang que cet Homme crachoit de temps en temps sortoit par ces deux endroits.

Com-

Comment ne feroit-il pas extrémement difficile à la Medecine de deviner fur quelques legers indices qui paroiffent au dehors, les dérangemens interieurs qui peuvent arriver à une Machine auffi prodigieufement compofée que nôtre Corps ? Quand on voit cette Machine démontée, & qu'on en a toutes les piéces fous les yeux, & entre les mains, il eft encore fouvent affez difficile de juger quelles ont été précifément celles qui ont été mal difpofées, ou qui fe font démenties, & quel effet a dû s'en enfuivre.

Ainfi à la vûe des faits que nous venons d'expofer, il n'étoit peut-être pas facile de s'apercevoir, comme fit M. *Littre*, que la feule difproportion d'épaiffeur entre les tuniques des deux troncs de l'aorte, & celles de fes branches, foit que ce fût un vice de la premiere conformation, ou une fuite de quelque maladie, pouvoit avoir caufé tout le defordre qui fe trouva dans la Machine.

Les Arteres ne font pas de fimples canaux, qui ne fervent qu'à laiffer couler une liqueur, elles ont une action qui fert à la faire couler; ce font des canaux agiffans. L'entrée du fang les étend, & les dilate ; mais auffi-tôt ils fe refferrent par leur reffort, & favorifent ainfi la premiere impulfion du cœur, qui a envoyé le fang vers les extrémitez. La quantité dont les arteres font dilatées au delà de leur extenfion naturelle eft égale à celle dont elles fe refferrent enfuite ; & comme elles réfiftent plus à une plus grande dilatation qu'à une moindre, plus elles ont réfifté à l'entrée du fang, plus elles hâtent fon cours. Toute leur force dépend des fibres charnues de leurs tuniques,

ques, ou, en un mot, de leur épaiſſeur. Plus une artere eſt d'un petit diamêtre, moins elle reçoit de ſang, & moins elle a beſoin d'être épaiſſe pour le chaſſer en avant, & par conſéquent dans les deux troncs de l'aorte, & dans les branches dont le nombre eſt infini, les diamêtres & les épaiſſeurs qui different à l'infini, doivent être toûjours proportionnez ſi juſte, que tout le ſang qui ſera reçu ſoit pouſſé.

D'ailleurs tout le ſang qui a paſſé par les deux troncs de l'aorte, doit pendant la même pulſation ſe répandre dans toutes les branches. Il faut donc que d'un côté les deux troncs de l'aorte, & de l'autre toutes les branches enſemble, ayent préciſément la même force de reſſort; & c'eſt une merveille preſque incomprehenſible que cette égalité ſi juſte executée ſur un ſi prodigieux nombre de tuyaux tous differens.

Dans le ſujet que M. *Littre* examina, l'épaiſſeur des deux troncs de l'aorte étoit à proportion beaucoup moindre, que celle des branches; & quelle qu'en fût la cauſe, il conjectura que le ſang pouſſé par le cœur dans les troncs, y étant reçû avec moins de réſiſtance que dans les branches, & par conſéquent en plus grande quantité, & de plus étant pouſſé avec moins de force par les troncs, il avoit dû à la longue s'y amaſſer, en dilater les parois, & augmenter encore par cette dilatation la foibleſſe de leur reſſort, qui avoit été la premiere cauſe du mal.

De ce ſang qui a ſejourné dans les troncs, il eſt aiſé de déduire les ulceres, & les oſſifications.

Les

Les Valvules ſigmoïdes commençant à s'oſſifier, ſe ſont raccourcies, & n'ont plus fermé l'entrée du cœur. Ainſi le ſang de l'aorte a pû refluer en partie dans le ventricule gauche; & il s'eſt fait un combat continuel entre le ſang lancé par ce ventricule dans l'aorte, & celui qui retournoit dans le ventricule, faute d'une barriere. Dans ces mouvemens contraires du ſang, les parois du ventricule gauche, & celles des troncs de l'aorte, auroient dû être également forcées, & leurs cavitez devenir plus amples; mais les parois du ventricule étant apparemment par la premiere conformation une fois plus épaiſſes qu'à l'ordinaire, elles ont réſiſté, & tout l'effort eſt tombé ſur les troncs de l'aorte, qui ont encore été dilatez. C'eſt ainſi que les cauſes & les effets vont aſſez ſouvent en cercle, & qu'une cauſe, d'abord aſſez legere, eſt infiniment augmentée par ſes propres effets.

Ce qui a été dit ſur une autre mort ſubite *, explique auſſi la difficulté de reſpirer qu'avoit cet Homme, & la liaiſon de ce mal avec les autres deſordres de ſa conſtitution.

La medecine qu'il prit, & où M. *Littre* qui en avoit vû le reſte, ſoupçonna qu'il y avoit quelque émetique, lui donna pendant trois quarts d'heure de violentes envies de vomir, mais inutiles. Dans de ſi grands efforts, ſon ſang déja trop diſſous par les mêmes cauſes qui produiſoient la difficulté de reſpirer, fut encore briſé & froiſſé par les parties ſolides du ventre, & de la poitrine, ſes Poumons qui n'étoient abreuvez de ſeroſitez qu'en partie, en

* Voyez ci-deſſus, pag. 33 & 34.

en furent entierement inondez, & la respiration cessa.

SUR UNE NOUVELLE ROUTE DES URINES.

* UNE liqueur que l'on boit, tombe d'abord dans l'Estomac, & y sejourne quelque temps; soit parce qu'elle se mêle avec les alimens solides, si elle y en trouve, qu'elle y aide à leur dissolution, & n'en sort qu'avec eux; soit parce qu'il faut qu'elle attende que la contraction des fibres de ce Viscere l'ait chassée peu à peu. De l'Estomac elle passe dans les Intestins, delà dans les Veines Lactées, dans le Reservoir du Chile, dans la Veine Souclaviere, dans la Veine Cave, & enfin dans le Ventricule droit du cœur. Ce Ventricule la pousse dans les Poumons, d'où elle retourne au cœur, mais dans le Ventricule gauche, qui la pousse dans l'Aorte. Après que de l'Aorte elle a passé dans l'Artere Emulgente qui en est une branche, elle tombe dans les Reins destinez à la filtrer, d'où elle coule dans les Ureteres, qui à la fin la versent goutte à goutte dans la Vessie.

Voilà certainement un long circuit; & outre qu'il est long, il fait que les liqueurs que l'on a bues, se mêlent avec tout le sang, & avec d'autres liqueurs qu'elles rencontrent en leur chemin, & il n'y a pas d'appa-rence

* Voyez les Memoires, pag. 258.

parence qu'elles ne s'alterent beaucoup par ce mêlange.

Cependant tout le monde ſait avec quelle viteſſe paſſent les Eaux minerales, & combien l'effet des Aſperges eſt prompt. De plus, il arrive quelquefois qu'une teinture de Caſſe eſt rendue par les urines preſque auſſi noire qu'elle a été priſe. Il en va de même de pluſieurs autres liqueurs. Comment ſe font-elles conſervées exemptes d'alteration?

Ces difficultez ont fait que M. *Morin* a cherché depuis longtemps, ſi le chemin des urines ne pourroit pas être accourci, & enfin il en a imaginé un moien, qu'il croit qui feroit aujourd'hui entierement nouveau, s'il n'en avoit jamais parlé.

Il prétend qu'une partie de la liqueur qu'on a bue, paſſe au travers des membranes de l'eſtomac, & qu'étant tombée dans la cavité où ſont les inteſtins, elle entre dans la veſſie par ſes pores, & non pas dans les inteſtins, qui ſont enduits d'une humeur trop épaiſſe & trop glaireuſe. Puiſque la Veſſie tire toute la liqueur épanchée de cette maniere, l'Hydropiſie n'eſt pas à craindre, du moins ordinairement, & c'eſt même un avantage à ce Syſtême que la facilité avec laquelle il explique l'origine de l'Hydropiſie.

M. *Morin* par une ſuite neceſſaire de ſa penſée établit deux ſortes d'urines, les unes qui ſe ſont filtrées immédiatement de l'eſtomac dans la veſſie, les autres qui ont fait le long chemin de la circulation, & il eſt viſible que celles qui paſſent le plus promptement, & avec le moins d'alteration, ce ſont les premieres. Il eſt clair auſſi que leur quantité eſt d'autant plus

plus grande, qu'on a bû davantage, & qu'on a pris moins d'alimens solides, parce que d'un côté plus l'Estomac est plein, jusqu'à certain point, plus la contraction de ses fibres est forte, & capable de chasser beaucoup de liqueur par ses pores, & que de l'autre, les alimens solides retiennent pour leur digestion une partie de la liqueur, qui se mêle avec le chile, & le suit dans tout le chemin qu'il fait.

L'experience qui montre que l'Estomac, & la Vessie, même d'un animal mort, sont aisément pénétrez par l'eau, paroît rendre le Systême de M. *Morin*, non seulement vrai-semblable, mais necessaire. Car quand même comme d'habiles Anatomistes le prétendent, une circulation entiere de toute la masse du sang se pourroit faire en moins de cinq minutes ou, selon d'autres, en deux, ce qui expliqueroit suffisamment la vîtesse des urines, il seroit toûjours difficile, qu'il n'y en eût qui eussent passé immédiatement de l'estomac dans la vessie, puisque ces deux visceres sont si pénétrables à l'eau.

SUR LA CIRCULATION
DU SANG DANS LE FOETUS.

Les deux Systêmes opposez de la circulation du sang dans le Fœtus, rapportez dans l'Histoire de * 1699. ne roulent que sur des conjectures; mais le moins qu'on puisse deviner,

* Pag. 28. 39.

ner, c'eſt le mieux, & une queſtion phyſique eſt d'autant plus ſûrement décidée que le témoignage des yeux a plus de part à la déciſion, & que le raiſonnement y en a moins.

Le Trou ovale encore tout ouvert dans un Homme de 40. ans, que M. *Littre* diſſequa, paroît donner une de ces déciſions ſenſibles. Puiſque le ſang s'étoit toûjours conſervé le paſſage du Trou ovale, ſa circulation étoit la même dans l'Homme qu'elle avoit été dans le Fœtus; & de plus, comme il avoit toûjours paſſé ou de l'oreillette droite dans la gauche, ou de la gauche dans la droite, les marques & les traces de l'un ou de l'autre de ces mouvemens contraires ne s'étoient pas effacez dans cet Homme, ainſi qu'elles s'effacent dans tous les autres; ce qui fait la difficulté de la queſtion. Il ne s'agiſſoit donc que d'examiner avec ſes yeux & de reconnoître ſenſiblement de quel côté le ſang avoit paſſé par le Trou ovale.

Tous les Vaiſſeaux du corps augmentent, diminuent, ou ceſſent même d'être vaiſſeaux, ſelon qu'il y paſſe beaucoup, ou peu, ou point du tout de liqueur. Dans les Adultes, après que le trou ovale s'eſt fermé, les cavitez des vaiſſeaux du côté droit, & du côté gauche du cœur ſont égales, parce qu'il y coule une égale quantité de ſang. Mais le trou ovale étant ouvert dans un Adulte, il en coule davantage de l'un ou de l'autre côté; & par conſéquent le côté qui a les plus grands vaiſſeaux, eſt ſelon toutes les apparences poſſibles celui qui reçoit le plus de ſang. Car on ne peut nullement dire d'un Adulte, ce que l'on diroit du Fœtus; que quoi qu'il coule moins de ſang dans les vaiſ-

vaisseaux du côté droit, ils sont cependant plus dilatez, parce que le sang y coule plus lentement, & regorge à cause de l'embarras des poumons.

Or M. *Littre* ayant exactement mesuré tous les vaisseaux du cœur de cet Homme de 40. ans, le Systême de M. *Mery* se trouva victorieux.

L'oreillette droite du cœur étoit large de 3. pouces, & 10. lignes, la gauche de 3. pouces, & 2. lignes. L'embouchure du ventricule droit avoit 2. pouces ½ de largeur; celle du ventricule gauche 1. pouce & 8. lignes. Les capacitez des deux ventricules étoient proportionnées à celles de leurs embouchures. Le diamêtre de l'artere du poumon étoit de 1. pouce & 10. lignes; celui de l'aorte de 1. pouce & 3. lignes. Par conséquent il couloit plus de sang du côté droit, & le sang passoit par le trou ovale de l'oreillette gauche dans la droite.

Il y avoit plus. Du côté de l'oreillette droite le trou ovale n'avoit que 3. lignes de diamêtre, & il en avoit 9. du côté de l'oreillette gauche, ce qui faisoit la figure d'un Entonnoir, dont la plus grande ouverture est naturellement tournée du côté d'où vient la liqueur. Et même à l'égard du trou ovale cette figure est d'autant plus concluante, que le sang doit toûjours élargir son chemin, du côté d'où il vient.

M. *Littre* a assuré que dans un autre Sujet, à peu près du même âge, il avoit trouvé aussi le trou ovale ouvert, avec la même inégalité d'ouverture des deux côtez.

Il tâcha de conjecturer pourquoi le trou ovale

le demeuroit quelquefois ouvert dans les Adultes, & il crut qu'on en pouvoit rapporter la cauſe, ou à ce que les deux plans demi-circulaires qui le forment n'avoient pas pris aſſez d'accroiſſement, pour ſe placer l'un devant l'autre, & enſuite ſe coler enſemble, ou à la foibleſſe de leurs membranes qui avoit toûjours cedé à l'impulſion du ſang, ou enfin à la trop grande ſubtilité & rapidité du ſang.

SUR LA GENERATION
DE L'HOMME PAR DES OEUFS.

LE Syſtême de la génération de l'Homme par des Oeufs, eſt aujourd'hui aſſez communément reçû. Outre pluſieurs raiſons particulieres qui l'établiſſent, l'Analogie générale le favoriſe, & c'eſt une preuve aſſez forte pour ceux qui connoiſſent la maniere d'agir de la Nature. Toutes les Plantes viennent par des Oeufs; car les Graines ſont pour la Phyſique de veritables œufs, auxquels la Langue a donné un autre nom; tous les Animaux Ovipares doivent conſtamment leur naiſſance à des œufs, que les femelles ont jettez hors d'elles; & il y a bien de l'apparence que les Vivipares ne different des Ovipares, qu'en ce que leurs femelles ont couvé & fait éclore leurs œufs au dedans d'elles-mêmes. Toutes les Plantes, & la plus grande partie des Animaux ont le même principe de génération; l'autre partie des Animaux, & la plus petite, aura-t-elle un principe à part?

Ce-

Cependant, comme il ne faut pas donner legerement des regles à la Nature, & que jusqu'à une évidence inconteſtable, on eſt toûjours en droit de douter, & d'examiner; M. *Mery* n'eſt pas encore tout à fait perſuadé du Syſtême des Oeufs, & il y trouve des difficultez conſiderables, qu'il ne lui paroît pas qu'on ait levées juſqu'à preſent.

Il faut d'abord pour cette Hypotheſe que dans ce qu'on appelle les Ovaires de la Femme, il y ait des Oeufs, & il ne s'y trouve que de petites Cellules pleines de liqueur. Un peu de liqueur enfermée dans une cellule ne peut jamais paſſer pour un œuf, qui doit être un petit corps ſeparé de tout autre, ayant du moins une enveloppe ſolide qui lui appartienne. On ne voit aux prétendus œufs aucune membrane qui leur ſoit propre; & celle de leur cellule en eſt tellement inſeparable, qu'il n'y a pas d'apparence que quand ils ſortent, ils puiſſent l'emporter pour s'en revêtir.

De plus, il faut qu'ils ſortent, & la membrane commune qui enveloppe tout l'Ovaire eſt d'un tiſſu ſi ſerré, qu'il eſt inconcevable qu'elle puiſſe être pénétrée par un corps rond & mollaſſe comme un de ces œufs, dont la figure & la conſiſtence ſont également oppoſées à ce qui ſeroit neceſſaire pour s'ouvrir un paſſage.

Les Sectateurs du Syſtême des Oeufs ne ſe rendent pas à ces difficultez. 1°. Ils ſuppoſent que l'œuf a ſa membrane particuliere qui lui ſert de coque, qui ſe détache de l'ovaire, & en ſort avec lui. 2°. Ils prétendent que des eſpeces de cicatrices qui ſe trouvent aſſez ſouvent ſur la membrane exterieure des Ovaires

de plusieurs Animaux, & de la Femme, sont des marques & des traces sensibles de la sortie des œufs.

A ces suppositions, M. *Mery* a opposé des faits, qu'il avoit observez sur le corps d'une jeune femme qui paroissoit avoir eu des enfans.

L'Ovaire gauche étoit absolument sans œufs, quoique de la grosseur ordinaire, & en bon état. Le droit n'avoit que trois petites cellules, mais vuides, & revêtues chacune d'une membrane qui parut absolument inseparable de leur substance.

Ces cellules n'avoient nulle communication au dehors. On n'apercevoit dans leur membrane particuliere aucune ouverture, aucune fente, aucune trace d'un œuf qui en fût sorti ; & cependant on reconnoissoit à d'autres marques, que la femme n'avoit pas été sterile.

Il est vrai que la membrane commune & exterieure de chaque Ovaire étoit entrecoupée d'un très-grand nombre de petites fentes; mais ce grand nombre même sert à M. *Mery* contre le Systême des Oeufs; car si chaque petite fente avoit été produite par la sortie d'un œuf, cette femme auroit été d'une fecondité inouïe, & par conséquent ces sortes de cicatrices doivent avoir quelque autre cause.

M. *Mery* trouva encore dans le sujet qu'il dissequoit, une preuve que l'on s'est trop hâté de prendre pour des œufs les Vesicules des Ovaires. Il y avoit dans l'épaisseur de l'orifice interne de la Matrice, des Vesicules toutes pareilles, remplies d'une liqueur qui avoit tou-

tes

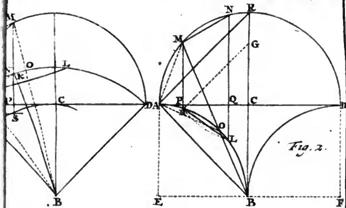


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.





tes les apparences d'être seminale; & ces Vesicules auxquelles on ne peut pas attribuer la source de la génération, en auroient eu cependant l'honneur, si elles avoient seulement été placées dans un lieu un peu plus favorable au Systême.

Les difficultez de M. *Méry* ont excité les Anatomistes de l'Academie à chercher de nouvelles preuves de l'opinion commune.

M. *Littre* en a cru trouver dans les Ovaires d'une femme qu'il a examinez, ou du moins il y a trouvé des faits qui convenoient mieux à ce Systême qu'à tout autre.

L'Ovaire droit * étoit gros comme un œuf de Cane, c'est-à-dire, beaucoup plus gros que dans l'état naturel. Il étoit separé interieurement par une cloison membraneuse en deux cellules membraneuses aussi. Elles n'étoient remplies toutes deux que d'une liqueur aqueuse, un peu épaisse & trouble, en laquelle toute la substance propre de l'Ovaire s'étoit changée. Apparemment cette liqueur en humectant peu à peu les membranes de l'Ovaire, & en s'amassant dans leur capacité, les avoit étendues, & avoit causé la grande dilatation de cette partie.

A la faveur de cette dilatation, on voyoit fort distinctement deux membranes qui enveloppoient entierement l'Ovaire, & qui avoient chacune une demi-ligne d'épaisseur. Entre ces deux membranes étoit une substance musculeuse, qui avoit la même étendue, & à peu près la même épaisseur.

Cette substance musculeuse, que cet état extraor-

* Voyez les Memoires, pag. 143.

traordinaire n'avoit fait que rendre visible, & qui doit être supposée dans tous les autres Ovaires, aura, selon M. *Littre*, plusieurs usages par rapport aux Oeufs. Elle servira à entretenir & à faciliter le mouvement necessaire des liqueurs dans l'Ovaire; elle fera sur toute cette partie une compression qui empêchera les Oeufs de devenir plus gros qu'ils ne doivent être tant qu'ils y sont renfermez, & qu'ils n'ont pas été touchez de l'esprit seminal du Mâle; mais aussi dès que quelques-uns auront été, & que par là ils seront devenus capables de grossir malgré la compression de la substance musculeuse, elle les obligera par cette même compression à sortir de l'ovaire, ou du moins les y aidera.

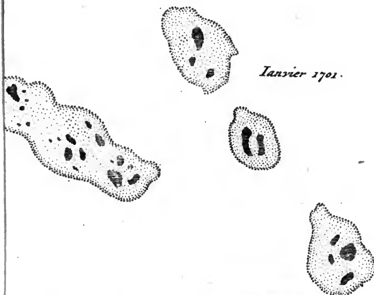
Cet Ovaire droit avoit sur sa surface un trou rond de 3. lignes de diamêtre, par où apparemment un œuf devoit être sorti; & afin qu'il n'y restât aucun doute, l'œuf se trouva dans la Trompe du même côté, ayant 4. lignes de diamêtre; soit qu'il eût cru depuis sa sortie, soit qu'il se fût allongé en sortant par un trou de 3. lignes. Il étoit parvenu tout auprès de la Matrice, mais il n'y seroit jamais entré, parce qu'elle étoit devenue squirreuse, & qu'en s'endurcissant elle avoit un peu retreci, & beaucoup affaissé la partie du Canal de la Trompe qui la pénétre.

L'Ovaire gauche étoit encore beaucoup plus favorable au Systême des Oeufs. M. *Littre* en apperçut deux à travers ses membranes, chacun de 4. lignes de diamêtre, & qui par conséquent avoient beaucoup grossi. Les membranes de l'Ovaire étoient dans toute leur étendue de demi-ligne d'épaisseur, hormis dans les

les deux endroits où ces œufs les touchoient.

Mem. de l'Acad 1701 Pag. 52

Taches observées dans le Soleil.



les deux endroits, où ces œufs les touchoient. Là, elles étoient aussi fines qu'une peau d'oignon; marque assez sensible que les œufs en grossissant étendent à mesure, & rendent plus mince l'endroit de l'envelope commune où ils touchent, se préparent peu à peu une issue, & enfin se la font lors qu'ils sont arrivez à une certaine grosseur, & la membrane à une certaine finesse. M. *Littre* n'a jamais pu trouver, quelque peine qu'il y ait prise, aucune ouverture naturelle dans les membranes communes de l'ovaire; ainsi il est persuadé que les œufs ne sortent que par une déchirure, & qu'elle se fait ou à quelque endroit des membranes, naturellement moins serré, ou plûtôt à celui que l'œuf a miné insensiblement.

Un des deux œufs étoit entierement détaché des membranes communes de l'Ovaire, ce qui semble faire évanouïr une grande objection.

Encore une circonstance qui n'est pas à oublier. Ces deux œufs étoient parsemez de vaisseaux sanguins fort visibles, comme les jaunes qui sont dans les Ovaires des Volatiles.

Mais si M. *Littre* a vû dans ce même Ovaire aussi distinctement qu'il le pense, un troisiéme Oeuf dont il a parlé à la Compagnie; si les Philosophes les plus indifferens pour tous les partis, & les plus zelez pour la Verité, ne sont pas quelquefois sujets, dans des Observations délicates, à voir ce qu'ils croyent vrai, le Systême des Oeufs est hors de contestation. M. *Littre* trouva un troisiéme Oeuf, qui ne paroissoit point comme les deux autres, à travers les membranes de l'ovaire,

qui étoit plus petit, & qui quoiqu'il eût par conséquent moins d'apparence d'être un œuf fecondé, contenoit cependant dans une liqueur claire & mucilagineuse, un Fœtus qui avoit plus d'une ligne de grosseur, sur trois de longueur. M. *Littre*, & quelques autres avec lui, prétendent avoir vû, & même en partie sans Microscope, le cordon ombilical qui attachoit ce Fœtus aux membranes de l'œuf, sa tête, le trou de la bouche, une petite éminence à la place du nez, & enfin le tronc qui se terminoit en sa partie inferieure par deux petits moignons.

L'Oeuf étoit entierement envelopé d'une substance jaunâtre & glanduleuse, épaisse de demi-ligne, à laquelle il tenoit par plusieurs endroits, & qui étoit entourée d'une autre substance entierement musculeuse.

Cet Ovaire gauche étoit aussi bien que le droit, beaucoup plus gros que dans l'état naturel; peut-être parce que ces trois œufs beaucoup plus gros qu'à l'ordinaire, l'avoient dilaté.

La Trompe droite & la gauche étoient aussi plus grosses qu'elles ne doivent être; & toutes deux avoient leur pavillon affaissé, & colé au ligament large de la Matrice.

Comme en fait d'Anatomie, les comparaisons d'une espece à l'autre sont assez concluantes, & que si un Fœtus de Vache vient d'un œuf, la présomption sera grande, & peut-être sûre pour le Fœtus humain; M. *du Verney* le jeune examina & fit voir à l'Academie plusieurs Portieres de Vache, & quelques unes même où il y avoit des Fœtus de 15 jours, de 3 semaines, d'un mois; de sorte que les traces

ces de la sortie des œufs devoient être recentes & visibles sur les ovaires.

Il est entré sur toute cette matiere dans un détail anatomique assez exact*. Il a trouvé que les ouvertures semées en differens endroits sur la surface des Ovaires, & qui doivent avoir donné passage à des œufs, sont ordinairement de la figure d'un demi-Croissant, & que les deux bords de la membrane entr'ouverte passent l'un sur l'autre.

Il a vû de petites Cellules vuides, d'où il y a apparence qu'il étoit sorti des œufs ; si ce n'est que la nature ait laissé dans les ovaires des places remplies seulement d'air, & d'esprits, pour donner aux parties ou plus de jeu, ou une action plus vive en de certains temps. Il a découvert des œufs à demi sortis de leur calice, à peu près comme des Glands, & il faisoit passer le soufle entre l'œuf, & le calice ; ce qui prouve assez que l'œuf est un veritable œuf, & non pas une simple liqueur contenue dans une cellule. Il a vû même au dessous d'une ouverture, percée naturellement dans la membrane de l'ovaire, un œuf prêt à sortir, & qui effectivement sortoit à demi, quand on pressoit l'ovaire par les côtez.

Il est vrai, ainsi que le remarqua M. *Méry*, que l'on n'a encore vû aucun œuf entierement flotant dans son calice, comme il seroit à desirer pour ce Systême.

Assez souvent il y a sur la surface des Ovaires des Animaux un assez gros Corps spongieux, qui paroît sortir du dedans, & pousser en dehors la membrane exterieure de l'Ovaire, dont

* Voyez les Memoires p. 240.

il eſt revêtu, & par conſéquent l'étendre, & la rendre plus mince. Quelquefois ce Corps eſt percé d'une ouverture à ſon extrémité, comme un Mamelon. Il ſemble qu'après s'être en quelque façon jetté hors de l'Ovaire juſqu'à un certain point, il y rentre en s'applatiſſant peu à peu & par degrez ; car on voit de ces corps ſpongieux en tous les differens états qui ſont depuis leur plus grande ſaillie juſqu'à leur entiere rentrée.

M. *du Verney* le jeune, en ſouflant par l'ouverture exterieure d'un de ces corps, a vû auſſi-tôt tout l'ovaire s'enfler, & même ſes vaiſſeaux ſanguins. Mais quand il a ſouflé par des ouvertures faites avec la Lancette, l'air ne ſe diſtribuoit jamais dans l'Ovaire.

Si l'on pouvoit dire que ce corps ſpongieux eſt une eſpece de tuyau deſtiné à conduire l'œuf hors de l'ovaire, que c'eſt une partie de l'ovaire cachée & inviſible, hormis dans les temps où elle ſe dévelope par les mêmes cauſes qui rendent un œuf fécond, qu'elle n'eſt faite que pour le beſoin de l'œuf, & qu'elle diſparoît & s'efface après qu'il eſt ſorti; rien ne feroit plus avantageux au Syſtême qui regne préſentement. Mais quoique pluſieurs Anatomiſtes ayent eu cette penſée, elle ne ſemble pas avoir aſſez de fondement, du moins juſqu'ici. Le corps ſpongieux ne paroît pas ſur les Ovaires, toutes les fois qu'il doit conſtamment en être ſorti un œuf. M. *du Verney* le jeune conjecture à cauſe de la communication ſenſible de ce corps avec les vaiſſeaux ſanguins, que c'eſt une excreſcence qui ſe forme à leur extrémité, comme la Noix de galle en eſt une, qui naît à l'extrémité de quelque vaiſſeau d'un Chêne

ne piqué par certains Insectes.

Ce même corps spongieux qui n'avoit guere été vû que dans des Animaux, * M. *Littre* l'a trouvé sur l'ovaire d'une jeune Femme grosse de huit mois de son premier Enfant, & morte subitement d'une chute. Il étoit jaune, de la grosseur, & de la figure d'un pois, & s'élevoit au dessus de la superficie de l'ovaire par un trou qu'il paroissoit avoir fait à sa membrane.

Il faut remarquer que l'Ovaire gauche n'étoit pas en état d'avoir pu servir à la génération; tant parce qu'il étoit flétri, que parce que la trompe de ce côté-là s'y étoit attachée depuis long-temps, & avoit son embouchure tournée de sorte qu'elle ne pouvoit recevoir aucun œuf. D'ailleurs il n'y avoit sur tout l'Ovaire droit nulle autre trace de la sortie d'un œuf que ce corps spongieux; & par conséquent le Fœtus de cette Femme auroit été éclos d'un œuf, sorti par cet unique canal, s'il étoit vrai d'ailleurs que le corps spongieux en fût un, destiné à cet usage.

SUR LA
CIRCULATION
DU SANG DANS LES POISSONS.

† JAmais peut-être on ne prouvera mieux que par le sujet de cet Article, que la

C 5 Na-

* Voyez les Memoires, p. 383. † Voyez les Memoires, pag. 294.

Nature ayant pris un certain plan général, fait ensuite le diversifier de toutes les façons que demandent les applications particulieres.

L'air est necessaire à tous les Animaux, je suppose que cette verité est prouvée; ils prennent donc tous de l'air. Mais d'abord il y en a dont le sang est naturellement plus vif & plus fluide; il suffit que ce sang aille prendre de l'air dans un certain Reservoir qu'on appelle les Poumons, & delà se répande dans tout le corps avec l'air dont il s'est chargé. Il y a d'autres Animaux dont le sang & toutes les liqueurs sont si grossieres & si glutineuses, qu'un air pris dans un Reservoir commun, & delà distribué dans les parties, ne les animeroit pas assez, & qu'il faut qu'elles soient toutes impregnées d'air immédiatement. Ces Animaux sont les Insectes, dans lesquels les canaux qui portent l'air, c'est-à-dire les Trachées, regnent d'une extrémité du corps à l'autre, distribuent par tout leurs rameaux, & même dans plusieurs especes ont autant d'ouvertures exterieures percées à droit & à gauche par où elles prennent l'air, qu'il y a d'anneaux sur le corps de l'Insecte, ce qui fait que ces Animaux frottez d'huile meurent, parce qu'on leur a fermé les conduits de la respiration. Voilà déja la premiere difference qu'il y ait dans la maniere dont les Animaux prennent l'Air.

Si les Animaux ont des Poumons, l'idée générale de cette Mechanique, est que le sang extrémement divisé, & par là réduit à avoir beaucoup de superficie, se présente à l'air extrémement divisé aussi; de sorte que chaque petite partie de sang aille prendre sa petite partie

tie d'air. Ainsi dans l'Homme, dans les Quadrupedes, dans les Oiseaux, les Poumons ne sont qu'un amas d'une infinité de petites vesicules qui se gonflent d'air, & chaque petite vesicule a ses vaisseaux sanguins très-deliez, dont le sang prend l'air au travers des membranes très-fines de ces vaisseaux.

Le sang impregné d'air doit être distribué dans tout le corps, & c'est le Cœur qui fait seul la fonction de le recevoir & de le renvoyer. Si les Animaux sont destinez à une action continuelle, comme ils le sont la plûpart, le Cœur a deux Ventricules separez, dont l'un sert à recevoir le sang qui par la circulation s'est dépouillé d'air, & à le renvoyer dans le Poumon; l'autre, à recevoir le sang revenu du Poumon, & à le renvoyer dans tout le corps. Par là tout le sang qui va arroser le corps est chargé d'air. Si les Animaux doivent passer des temps considerables sans aucune action vive, comme les Tortues, les Grenouilles, les Serpens &c. leur Cœur ou n'a qu'un seul Ventricule ou en a plusieurs qui communiquent, ce qui revient à peu près au même; de sorte que le sang revenu du Poumon, & chargé d'air, se mêle avec celui qui est revenu du reste du corps, & s'est dépouillé de particules aëriennes, & par conséquent le sang poussé par le Cœur dans tout le corps en est moins vif, & moins animé. Cette derniere remarque a déja été faite dans l'Histoire de 1699*.

Ce sont là toutes les varietez de la respiration pour les Animaux qui respirent l'air; mais

* Pag. 40. 41.

les Poiſſons qui vivent dans l'eau, qui meurent preſque auſſi-tôt qu'ils ſont dans l'air, comment reſpirent-ils? Il eſt conſtant, & M. *du Verney* le prouve, que cet air dans lequel ils meurent, ne laiſſe pas de leur être abſolument neceſſaire.

Il y a toûjours beaucoup d'air mêlé & envelopé dans l'eau; c'eſt cet air que les Poiſſons reſpirent. Ce qu'on appelle leurs Ouïes, ce ſont leurs Poumons; & toute la Mechanique des Ouïes n'a pour but que de tirer cet air enfermé dans l'eau, & de le préſenter au ſang de la même maniere dont il y eſt préſenté dans les Poumons qui le prennent immédiatement.

M. *du Verney* a étudié & démêlé dans les Ouïes d'une Carpe cette Mechanique preſque infinie & prodigieuſement compliquée. D'abord une eſpece de charpente d'un très-grand nombre de Lames oſſeuſes, ſubdiviſées chacune en une infinité de filets oſſeux, n'eſt faite que pour ſoûtenir la multitude innombrable des ramifications d'une Artere qui part du Cœur. Il eſt viſible que cette étonnante quantité de ramifications très-fines ſert à préſenter le ſang extrémement ſubdiviſé, &, pour ainſi dire, chaque petite particule de ſang toute ſeule. Entre les Lames, & dans toute la contexture des Ouïes ſont une infinité d'intervalles étroits deſtinez à recevoir comme feroient des filieres, & à ſubdiviſer en très-petites parcelles l'eau que le Poiſſon a reſpirée par la bouche. C'eſt alors que l'air, auquel en quelque façon ſes priſons ſont ouvertes, s'échape de cette eau, & va ſe joindre au ſang de toutes les petites arterioles. Comme ces Ouïes ont ne-

necessairement un mouvement alternatif de dilatation & de compression, qui s'execute encore par d'autres Machines très-délicates, qu'elles reçoivent l'eau, quand elles se dilatent, & la chassent hors d'elles quand elles se resserrent, il y a plus d'apparence que c'est dans l'instant du resserrement qu'elles obligent l'air exprimé de l'eau à pénétrer les pores des petits vaisseaux sanguins; car cet instant a plus de force que l'autre, & cette action en demande beaucoup. Cette même raison a lieu à l'égard des Poumons vesiculaires comme ceux de l'Homme; & delà M. *du Verney* conclut que quoique l'air entre dans nos Poumons au moment de l'inspiration, il n'entre dans le sang que dans le moment de l'expiration, & lors qu'un reste superflu sort par la Trachée. Ainsi la veritable inspiration, c'est-à-dire, l'entrée de l'air dans le sang, seroit l'expiration.

La Carpe, & beaucoup d'autres Poissons respirent l'eau par la bouche, & la rendent par les Ouïes, après en avoir tiré tout l'air qu'ils ont pu. En cela ils different des autres Animaux qui prennent & rendent l'air par les mêmes conduits.

Parce qu'il y a peu d'air dans beaucoup d'eau, le nombre des arterioles où le sang se divise a dû être plus grand dans les Ouïes des Poissons, que dans les Poumons vesiculaires des autres Animaux. D'un autre côté, l'air enfermé dans l'eau y est plus contraint, ses petites lames spirales y sont plus serrées que s'il étoit mêlé avec d'autre air, par conséquent il a plus de ressort; & comme c'est à proportion de son ressort qu'il donne du mouvement & de l'impulsion au sang, une moindre quanti-

tité peut faire pour les poiſſons un aſſez grand effet.

Lors qu'ils ſont dans l'air, ils meurent, parce que les filieres de leurs Ouïes qui ſont des paſſages étroits pour l'eau ne le ſont pas pour l'air, qui s'en échape trop aiſément, & n'eſt point forcé à entrer dans les arterioles. Ces filieres ne peuvent rien ſur la liqueur qui y coule, à moins que de lui faire violence.

Après que le ſang des arterioles des Ouïes, s'eſt chargé d'air, il paſſe par la loi de la circulation dans toutes les petites veines qui leur répondent. Mais ce qui eſt fort ſingulier, c'eſt que, ſelon l'obſervation de M. *du Verney*, les veines des Ouïes en étant une fois ſorties, deviennent auſſi-tôt arteres, & vont ſe répandre dans toutes les parties du corps, d'où d'autres veines veritables rapportent le ſang au cœur.

Ce changement de veines en arteres paroît à pluſieurs marques. 1°. Le Cœur n'a qu'un ventricule, & qu'une artere qui va ſe ramifier & ſe perdre dans les Ouïes. Quels canaux arroſeront le reſte du corps, & y porteront le ſang vivifié par le mélange de l'air? 2°. Les veines des Ouïes qui ne ſont qu'une infinité de petits rameaux très-fins, portent leur liqueur au ſortir des Ouïes dans des Troncs beaucoup plus gros, & ces gros Troncs diſtribuez dans le reſte du corps s'y redivisent encore en petits rameaux capillaires, ce qui n'arriveroit point à des veines qui demeureroient veines; car elles finiroient par les plus gros troncs, comme les arteres finiſſent par les plus petits rameaux. 3°. Au ſortir des Ouïes, où M. *du Verney*



19 Fevrier
20 Fevrier à 5h ¼ du matin
20 Fevrier à 8h du soir
parut au
ée 1699
Royal



ney prétend que ces Troncs qui reçoivent le ſang des veines deviennent arteres, ils prennent effectivement la conſiſtance d'arteres, & ont des tuniques ou membranes plus fortes, & plus ſolides que n'en ont des veines.

Le plan général de la Nature qui a voulu que le ſang de tout un genre d'Animaux ſe mêlât avec l'air dans un Reſervoir commun, ſe partage donc encore en deux branches. Le ſang qui a paſſé par ce Reſervoir, ou retourne au Cœur qui le renvoye dans tout le corps,* ou s'y répand immédiatement au ſortir du Reſervoir de l'air. Peut-être cette derniere Mechanique a-t-elle été neceſſaire pour les Poiſſons, parce que leur ſang a pris peu d'air, & que l'impulſion qu'il en reçoit s'affoibliroit trop, s'il étoit obligé à reprendre le circuit du cœur. Si nos idées ſont vrayes, quelle merveilleuſe varieté de Mechanique par rapport aux differens beſoins! Et ſi d'autres ſujets ont demandé cette même varieté de Mechanique, elle ſera ſans doute encore plus merveilleuſe par rapport aux veritables beſoins, que par rapport à ceux que nous aurons fauſſement imaginez.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. *Mery* a fait voir dans le Sinus longitudinal de la Dure-mere d'un Homme qu'il avoit ouvert le matin, plusieurs amas de grains semblables à de petites glandes. Ils étoient placez aux embouchures des veines qui se terminent dans ce Sinus.

II.

M. *Littre* a fait voir sur un Foye humain qui d'ailleurs étoit parfaitement dans l'état naturel, & très-bien conditionné, que les glandes qui ne sont nullement sensibles dans les autres, avoient près d'une ligne de diamêtre, & que les extrémitez des arteres, & les racines de la Veine porte, de la Veine cave, & des Conduits biliaires qui se terminoient à ces glandes, avoient une grosseur proportionnée, & étoient visibles sans Microscope. Toutes les autres parties du corps de cet Homme, qui avoit été tué, étoient très-bien disposées, & très-saines; & c'étoit apparemment par la premiere conformation qu'il avoit les glandes du Foye plus grosses qu'à l'ordinaire. Si l'on ouvroit un plus grand nombre de corps, que ce que l'usage permet d'en ouvrir, on trouveroit avec le temps par toutes les conformations particulieres, de

grands

grands éclairciſſemens ſur la conformation générale.

III.

Dans cette Femme dont M. *Méry* examina les Ovaires par rapport à la queſtion des Oeufs, & dont nous avons parlé *, il trouva qu'à l'extrémité des Franges des Pavillons, il y avoit pluſieurs petites pierres attachées, de figure differente, mais toutes de couleur d'Ambre jaune. Deux ſemblables pierres ſe trouverent auſſi ſur la membrane de l'Ovaire gauche. M. *Méry* crut que ces petites pierres étoient recouvertes d'une membrane très-fine, parce que de petits vaiſſeaux ſanguins très-ſenſibles qui rampoient ſur la ſurface de quelques unes, & y formoient des ſillons, diſparurent après qu'elles eurent trempé trois jours dans l'eau. Apparemment la membrane humectée s'étoit étendue plus également, & les avoit effacez. Cette Femme étoit morte d'un abſcès dans le Foye.

IV.

M. *Dodart* a montré la figure de 12 Pierres qui ont été tirées à un *Italien*. La plus groſſe paroît être du diamêtre d'un petit œuf, & la plus petite de celui d'une noix. Les autres ſont entre deux, plus approchantes de la groſſe.

A cette occaſion, M. *de la Hire* a dit que depuis peu de temps un Homme travaillé d'une violente Nephretique, étant aſſis, & s'étant baiſſé pour écrire à terre en s'amuſant, avoit vuidé dans cette ſituation une pierre de la groſſeur d'une Olive. Sur cet exem-

* Pag. 50.

exemple, un autre attaqué du même mal, en a fait autant avec le même ſuccès. M. *Méry* a dit que dans cette ſituation les parois de la Veſſie ſe rapprochant extrémement, & ſa capacité diminuant, l'urine comprimée avoit fait un effort violent pour ſortir, & avoit entraîné une pierre dont la groſſeur étoit proportionnée à la capacité de l'Uretre un peu dilaté.

V.

L'Homme de 40 ans, en qui M. *Littre* trouva le trou ovale encore tout ouvert*, avoit le Rein droit en grand deſordre. Il étoit de 4 pouces de long, ſur 2 de large, & avoit 6 lignes d'épais. Sa ſurface exterieure étoit comme celle d'un rein de Veau, toute élevée en boſſes de differente groſſeur, au nombre de 18, la plus petite étoit groſſe comme une ceriſe, & la plus groſſe comme une noix ſans coque. Chacune de ces boſſes formoit une cellule membraneuſe, remplie d'une matiere ſans odeur, & ſans ſaveur, & ſemblable en couleur & en conſiſtence à de la Ceruſe détrempée avec de l'huile. Cette matiere renfermoit pluſieurs grains blancs, gros & durs comme du ſable. Toute la ſubſtance du rein étoit conſumée, & il n'en reſtoit que les deux membranes, avec les cloiſons membraneuſes, qui forment les cellules. Les troncs de l'artere, & de la veine étoient fort petits. La ſurface interne des cellules étoit tapiſſée de fibres qui faiſoient une eſpece de reſeau, aſſez ſemblable à celui qu'on remarque dans les Poumons des Tortues de terre. Si ces fibres ſont charnues,

* Pag. 46.

mues, comme elles le paroissent, elles doivent être d'un grand usage pour faciliter la circulation des liqueurs dans les reins, & pour exprimer des glandes la matiere de l'urine, & la pousser par les conduits urineux dans le Bassinet. On voyoit 14 trous dans les cellules de ce rein, & 5 dans le bassinet, par le moïen desquels les cellules & le bassinet communiquoient. Enfin il y avoit dans le bassinet, de cette matiere blanche dont on a parlé, & une pierre triangulaire, large de 5 lignes, & épaisse de 2. Un de ses angles, qui ressembloit à un petit mammelon, étoit engagé dans le commencement de la partie étroite de l'Uretere, & en bouchoit la cavité, de sorte qu'il n'y pouvoit presque rien passer. Apparemment cette obstruction avoit causé tout le desordre.

L'Uretere de ce rein étoit plus gros qu'à l'ordinaire, principalement en certains endroits, où il se formoit des tumeurs assez semblables à celles du cordon ombilical des Fœtus humains. Cet uretere étoit rempli de la même matiere que les cellules du rein, mais moins blanche, & beaucoup plus épaisse, mêlée aussi de petites pierres. Les parois de ce canal étoient plus épaisses que dans l'état naturel; on apercevoit à leur surface interne plusieurs petits trous, qui sont apparemment les embouchures des conduits excretoires des glandes de l'uretere, que M. *Littre* avoit déja observées fort sensiblement en d'autres occasions. Il donne à ces glandes un usage assez vraisemblable. Elles filtrent, selon lui, une liqueur visqueuse, qui enduit l'uretere, & le met à couvert de l'atteinte des sels & des sables de l'urine, qui

qui y passe continuellement pour se rendre dans la vessie.

Le rein gauche étoit la moitié plus grand que le droit, aussi-bien que son artere & sa veine, mais son uretere étoit plus étroit. Il étoit très-sain, & apparemment il faisoit seul la fonction des deux; ce qui paroît être l'intention de la nature dans les parties qu'elle a doublées.

VI.

Dans ce même Sujet, M. *Littre* fut surpris de voir le Pericarde très-étroitement uni à toute la surface du cœur, dont il n'étoit depuis long-temps qu'une simple Envelope. Cet Homme se portoit bien, & n'étoit mort que d'un coup d'épée dans la Cuisse. Il semble donc que le Pericarde n'est pas absolument necessaire pour filtrer par ses glandes, & pour contenir dans sa cavité une liqueur, qui humecte & ramollisse les Fibres exterieures du cœur, & les rende plus propres à leurs mouvemens. Seulement il est rare que les fonctions du Pericarde manquent.

M. *Littre* assure que dans un très-grand nombre de corps qu'il a ouverts, il n'a jamais trouvé la cavité du Pericarde sans limphe, & que dans deux Pericardes, devenus par maladie extrémement épais, il a vû des glandes fort sensibles. Il conserve même parmi ses curiositez d'Anatomie un tas de ces glandes petrifiées.

VII.

M. *Lémery* a dit que M. *Fornage* Apothiquaire Chymiste à *Pontarlier* en *Franche-Comté*, lui avoit écrit, qu'un Enfant de cette Ville-là, âgé de 5 mois, avoit une sueur presque continuelle,

le, & principalement à la tête; que cette ſueur donnoit à tous les linges de l'Enfant une ſi forte teinture bleue, qu'on ne la pouvoit abſolument ôter avec de l'eau.

VIII.

M. *Lémery* le Fils a parlé d'un Homme qu'il avoit connu, & à qui on trouva, en l'ouvrant, une conformation de Foye fort extraordinaire. Ce Viſcere étoit tout à fait rond, au lieu qu'il eſt communément convexe d'un côté, & concave de l'autre; & ſes deux lobes n'étoient aucunement ſeparez. L'extrémité du Pylore ou le commencement du Duodenum perçoit la propre ſubſtance du Foye, & s'y uniſſoit intimement. Il n'y avoit point de veſicule du Fiel, mais pluſieurs reſervoirs qui paroiſſoient être formez par la réunion des canaux excretoires & biliaires étendus, & qui ſervoit de Veſicule en communiquant la bile au Duodenum par pluſieurs petits conduits. Le canal Pancreatique ſe réuniſſoit auſſi au Duodenum en cet endroit.

On trouva à cet Homme pluſieurs cauſes de mort; les Poumons entierement gâtez, des Polypes dans les Oreillettes, & dans les Ventricules du Cœur; mais ce qui pouvoit avoir rapport immédiatement à la conſtruction particuliere de ſon Foye, c'eſt que toutes ſes parties étoient teintes d'un ſuc jaunâtre tant en dedans qu'en dehors. Il avoit eu ſix ou ſept ans avant ſa mort une tumeur dure & ſquirreuſe à l'endroit qui répond au petit lobe du Foye, mais il en avoit été gueri. Quelque temps après il avoit été attaqué d'une jauniſſe univerſelle, & de coliques furieuſes, & toutes les matieres qu'il vuidoit ou par les urines,

ou

ou par l'autre voye, étoient d'un jaune de ſaffran. Tout cela ſemble ſe rapporter aux mauvaiſes filtrations de la bile, & au vice de conformation du Foye. Il y a apparemment beaucoup plus de conformations particulieres qu'on ne penſe, car le nombre des corps humains que l'on ouvre eſt fort petit en comparaiſon de ceux que l'on n'ouvre pas; & dans ce petit nombre de ceux qu'on ouvre, on trouve aſſez ſouvent des ſtructures ſingulieres. Les maladies qui ont de pareilles cauſes doivent être le plus ſouvent inexplicables, & qui pis eſt, incurables. M. *Lémery* le Fils a remarqué que la maladie dont étoit mort l'Homme qui avoit ce Foye extraordinaire, paroiſſoit être hereditaire dans ſa Famille. Cette conformation de Foye le feroit-elle auſſi?

M. *Méry* a donné deux Deſcriptions Anatomiques, l'une d'une Taupe mâle, l'autre d'un Animal venu de la Ménagerie de *Verſailles*, & que l'on donnoit pour un Rat d'*Inde*, mais qui en differoit en pluſieurs choſes. Comme ces Deſcriptions n'établiſſent, ou ne confirment aucun Syſtême, qu'elles ne renferment point de curioſité qui intereſſât aſſez le Public, & que leur prix conſiſte dans une extrême exactitude, on a cru les devoir laiſſer dans le Treſor de l'Academie, d'où peut-être trouvera-t-on l'occaſion de les tirer quelque jour avec plus d'utilité.

Il n'en eſt pas de même d'un grand recueil d'Obſervations de M. *Méry* ſur les Hernies *.

On

* Voyez les Memoires, pag. 356.

On le donne au Public parce qu'on l'a cru très-utile pour la pratique; mais on n'en fait point d'Extrait dans cette Histoire, tant parce que la matiere est d'elle-même assez intelligible, que parce qu'elle ne seroit pas au goût de ceux qui ne cherchent que le brillant de la Theorie & des Systêmes.

Par les mêmes raisons, l'on ne dit rien ici des * Observations sur plusieurs Hydropisies, faites par M. *du Verney* le jeune.

M. *Du Hamel*, poursuivant son Histoire Anatomique, a traité du Cerveau, des sentimens dont on lui attribue l'origine, du sens du Toucher, & de celui de l'Odorat. Il a toûjours comparé les découvertes anciennes aux modernes, pour nous donner toute la gloire de nos progrès; mais en même temps il a bien fait voir le foible ou les difficultez des meilleures hypotheses modernes, pour ne pas permettre aux Philosophes d'aujourd'hui de se reposer avec trop de confiance dans leurs pensées.

CEtte année, M. *Gaëtano Giulio Zumbo* de *Syracuse*, apporta à la Compagnie une Tête d'une certaine composition de cire, qui représente parfaitement une Tête préparée pour une démonstration anatomique. Les plus petites particularitez du naturel s'y trouvent, veines, arteres, nerfs, glandes, muscles, le tout colorié aussi comme nature. La Compagnie a fort

* Voyez les Memoires, pag. 193.

fort loué cet Ouvrage, & a jugé que l'invention meritoit d'être ſuivie. Si l'on avoit de pareilles repréſentations de toutes les parties du Corps humain, on ſeroit exempt de l'embarras de chercher des Cadavres, que l'on n'a pas quand on veut, & l'étude de l'Anatomie deviendroit moins dégoûtante, & plus familiere.

On a appris depuis avec déplaiſir la mort de M. *Zumbo*. Si ſon Secret eſt perdu avec lui, c'eſt du moins un ſecours pour le retrouver, que de ſavoir qu'il a été trouvé par lui. Il y a une infinité de choſes qu'on ne découvre pas, faute de les croire poſſibles.

CHIMIE.

ANALYSES

De la Coloquinte, du Jalap, de la Gomme gutte, & de l'Ellebore noir.

DANS l'Examen que M. *Boulduc* a entrepris de tous les Purgatifs, il y comprend ceux même qui par leur violence ont paru ſi redoutables, que la Medecine n'oſe preſque les employer. Peut-être ces Mixtes une fois bien connus, ſe laiſſeroient-ils dompter par de certaines préparations; & leurs effets étant réduits à un degré ſalutaire, ce ſeroient de nouveaux

veaux remedes, dont on auroit enrichi la Medecine.

*La Coloquinte eſt une Plante qui tient de la nature de la Courge ſauvage. Son Fruit eſt un Purgatif, mais d'une telle force, & même d'une telle malignité qu'il fait très-ſouvent venir le ſang. Delà quelques-uns ont conclu, que la Coloquinte par ſes ſels volatils rendoit le ſang beaucoup plus fluide, ce que M. *Boulduc* n'a pas trouvé par ſes experiences. Il a mis une aſſez bonne quantité de Coloquinte en poudre dans du ſang nouvellement tiré, qui n'a pas laiſſé de ſe coaguler comme à l'ordinaire. Mais il eſt vrai que cette experience ne conclut pas tout à fait pour le ſang qui couleroit encore dans les veines. La coagulation du lait s'eſt faite auſſi malgré la Coloquinte.

Le peu de ſuccès des efforts qu'on a faits juſqu'ici pour corriger ce remede, n'a point empêché M. *Boulduc* d'y faire les ſiens. Il a d'abord examiné la Coloquinte en la diſtillant dans la Cornue par portions, ſelon la methode commune ; mais comme cette Methode ne donne aſſez ſouvent qu'une connoiſſance générale & ſuperficielle des Mixtes, M. *Boulduc* a eu recours à d'autres voyes, dont on a déja vû l'eſſai & le ſuccès dans ſon Analyſe de l'Ipecacuanha, Hiſt. de 1700.†

Il a fait fermenter 4 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 livres de très-bon Moût de vin pendant 10 ou 12 jours, après quoi il a diſtillé ce mélange au Bain de Vapeur par portions. La premiere portion de 8 onces fut très-claire, médiocrement ſpiritueuſe, & cependant très-odo-

* Voyez les Memoires, pag. 15. † Pag. 59.

odorante, & très-amere. Les autres diminuerent de qualité par degrez ; & quand la liqueur fut tout à fait insipide, M. *Boulduc* arrêta la distillation, & fit de ce qui restoit un Extrait assez solide de 2 onces $\frac{1}{2}$.

Après cela, il en vint aux experiences sur des Malades, avec toutes les précautions, & les ménagemens necessaires. Une once de cette premiere portion qui étoit venue par la distillation causa de grandes nausées, & de grandes coliques sans effet, & il les fallut appaiser par d'autres remedes. Deux onces de la même portion firent leur effet, mais avec des coliques ; ce qui marque en même temps & que ce remede donné en trop petite quantité ne fait que du mal, & que donné en une quantité convenable, il fait trop de mal.

Mais il n'en alla pas de même de cet Extrait qui fut fait après la distillation. M. *Boulduc* en donna 10 grains seulement qui opererent sans violence, & sans irritation, & cela peut avec assez de vraisemblance être attribué aux sels essentiels du Vin, dont l'acide avoit reprimé, & comme fixé le sel volatil de la Coloquinte.

Ensuite au lieu de Moût, M. *Boulduc* employa l'Eau, & mit en digestion pendant 15 jours 16 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 pintes d'eau bouillante, après quoi il distilla le tout. Les liqueurs qui vinrent de la distillation n'eurent rien de pénétrant, ni de volatil, nulle saveur, nul effet, prises interieurement. Mais la distillation cessée, l'Extrait qui fut fait de la matiere qui resta, se trouva très-salutaire. C'étoit un Purgatif doux, & qui en petite quantité avoit assez d'action. Peut-être comme la subs-

ſubſtance de la Coloquinte eſt extrémement ſpongieuſe, ſes parties mucilagineuſes & craſſes, qui ſont en grand nombre, ſont les plus nuiſibles, & une longue digeſtion dans une grande quantité d'eau, les attenue, les ſubtiliſe, & les diſſout. Auſſi l'Extrait fait de cette maniere eſt-il fort pur.

Les Experiences qui ſuivirent, confirmerent cette penſée. M. *Boulduc* tira de la Coloquinte toutes les teintures qu'il en pût tirer par le moyen de l'eau; & puis de ces teintures, il en ſepara par le filtre la partie claire d'avec la mucilagineuſe, & fit un Extrait ſolide de l'une & de l'autre. L'Extrait de la premiere fut un Purgatif plus efficace, quoique plus doux, que celui de la ſeconde.

Enfin il reſtoit de donner à la Coloquinte l'Eſprit de vin pour diſſolvant. De 8 onces il ne vint que demi-once d'Extrait reſineux, au lieu que du même poids il en étoit venu par le moyen de l'eau près de 3 onces d'Extrait ſalin, en comptant celui de la partie mucilagineuſe, avec celui de la partie claire. Par là, il eſt manifeſte que la Coloquinte contient beaucoup plus de ſels que d'huile ou de ſouffre; & il devient très-probable que ces ſels, principalement les plus groſſiers, envelopez dans la partie craſſe, cauſent la violence de ce Purgatif.

M. *Boulduc* a examiné encore d'autres Purgatifs, dans le même eſprit, & dans les mêmes vûes.

* Le Jalap eſt une Racine qui vient de l'*Amerique*. C'eſt un bon Purgatif, mais fort negligé,

* Voyez les Memoires, pag. 139.

gé, si ce n'est chez les Empiriques, qui s'en servent beaucoup, parce qu'il coûte peu, & fait de très-bons effets; & il est surprenant que cette même raison n'en rende pas l'usage plus général.

Par les Extractions que M. *Boulduc* a faites, tant de la partie saline, que de la resineuse, il paroît que la partie saline l'emporte considerablement sur l'autre pour la quantité. Elle purge, mais trop foiblement. D'ailleurs la partie resineuse fait trop de desordre en purgeant, elles ont besoin de demeurer unies l'une à l'autre, & ce remede sort tout préparé des mains de la Nature.

* La Gomme-Gutte ainsi nommée d'une prétendue vertu specifique, que l'on s'est flaté qu'elle avoit pour la Goutte, est une Gomme qui vient des *Indes* tant Orientales qu'Occidentales, & c'est un puissant, mais dangereux Purgatif, & Emetique.

L'Esprit de vin qui dissout presque entierement cette matiere, & n'en laisse qu'une très-petite portion, à laquelle il ne peut mordre, l'Eau qui selon toutes les apparences ne la dissout point à proprement parler, & ne fait que l'étendre, & en écarter les parties, sont d'assez fortes preuves, que la Gomme-gutte est toute resineuse ou sulphureuse. Outre les experiences de l'eau & de l'esprit de vin, M. *Boulduc* en rapporte quelques autres qui tendent à démêler la nature de ce Mixte.

Mais la grande importance, est d'en corriger la malignité, & d'en conserver la vertu. Il y a pour cela plusieurs moiens Chimiques, &

* Voyez les Memoires, pag. 172.

& ſavans. M. *Boulduc* en propoſe un très-ſimple, très-propre à devenir familier, qu'il a ſouvent employé avec ſuccès, & qu'il ſemble préferer à tous les autres.

* L'Ellebore noir, car M. *Boulduc* ne toucha point encore au blanc, qui eſt ſi terrible, & que les Anciens n'ont employé qu'avec de ſi grandes précautions, a peu de reſines, & beaucoup de ſels.

L'Extrait fait d'abord avec l'eau donne tout ce qu'on en peut tirer, & le reſidu ne donne plus rien par l'eſprit de vin ; marque évidente que les ſels, lors qu'ils ſont en grande quantité, étendent & diſſolvent les ſouffres, & les entraînent avec eux. L'Extrait purement réſineux de l'Ellebore noir purge avec irritation & peu ; l'Extrait de la matiere dépouillée de ſes ſouffres, fait avec l'eau, purge peu, ou point, mais pouſſe par les urines, & l'Extrait fait d'abord avec l'eau ſans eſprit de vin, purge bien, doucement, & utilement.

M. *Boulduc* a obſervé la même choſe ſur tous les Purgatifs, d'où il conclut généralement qu'il faut que les ſels ſoient mêlez avec les ſouffres ; parce que les ſels, s'ils étoient ſeuls, auroient trop peu d'action, & que les ſouffres ſeuls picoteroient trop violemment par leurs parties ignées, & même picoteroient ſouvent ſans effet, les fibres de l'Eſtomac, & que d'ailleurs les reſines y demeurent trop long-temps indiſſolubles. Un Extrait fait avec l'eſprit de vin n'a que des ſouffres ; celui qui eſt fait avec l'eau entraîne d'ordinaire aſſez de ſouffres avec les ſels, ſeulement la matiere eſt

* Voyez les Memoires, p. 252.

purifiée de ses parties trop terrestres.

Il faut remarquer que l'Ellebore noir, sur lequel M. *Boulduc* a travaillé, étoit venu des Montagnes de *Suisse*, & non pas par la voye d'*Angleterre*. Celui-ci est beaucoup plus foible.

SUR LES EAUX DE PASSY.

D'Anciennes Observations, quelque exactes qu'elles ayent été, & les conclusions qu'on en a tirées, ne doivent pas passer pour des Veritez qu'il ne soit plus permis de revoquer en doute, ni pour des choses reglées ausquelles on ne touche plus. Qui sait si les sujets n'ont point changé depuis les Observations? il faut toûjours revoir, toûjours retourner sur ses pas, & ne se croire jamais dans une possession paisible des Veritez physiques.

Dans les commencemens de l'Academie, feu M. *du Clos* examina avec un extrême soin plusieurs Eaux minerales de *France*, & entre autres, celles de *Passy* près de *Paris*. Il trouva qu'elles contenoient peu de sel vitriolique, peu de particules de fer, & beaucoup de matiere plâtreuse, & jugea delà avec raison qu'elles devoient avoir peu de vertu. M. *du Hamel* en a parlé ainsi dans son Histoire Latine de l'Academie.

Ces Eaux ont été donc assez abandonnées, & il étoit fort naturel qu'on negligeât de les exa-

examiner de nouveau. Cependant M. *Lémery* le fils les a étudiées comme ſi elles ne l'avoient jamais été, & les a effectivement trouvées fort differentes de ce qu'elles étoient.

Elles ne ſont plus plâtreuſes, ni au goût, ni par les experiences Chimiques. M. *Lémery* qui a voulu trouver la cauſe de ce changement, a appris que quelque temps avant les obſervations de M. *du Clos*, on avoit remué des plâtres à *Paſſy*. Ils avoient pû ſe mêler avec les eaux, & les alterer pour un temps.

Ces Eaux délivrées de ce plâtre qui y dominoit, ſont compoſées de deux ſortes de parties, d'un eſprit vitriolique, & d'une matiere terreſtre, qui renferme encore un ſel acide, & eſt jointe à une poudre très-fine de rouillure de fer.

L'eſprit vitriolique ſe fait connoître, & par un goût manifeſte, & par le Tourneſol qui rougit, & par la teinture de Noix de galle qui mêlée avec ces eaux leur donne une couleur noirâtre, ce qu'elle fait toûjours avec le Vitriol, & par d'autres experiences chimiques, qu'il a été plus utile de faire, qu'il ne le ſeroit de les rapporter toutes ici.

Mais cet eſprit vitriolique eſt très-leger & très-volatil. Il n'y a que les eaux nouvellement tirées de la Fontaine, qui ayent ce goût de vitriol, ou qui en donnent des indices.

L'autre partie qu'elles contiennent, ſe découvre aiſément par l'évaporation. Il s'attache aux côtez du vaiſſeau une rouillure de fer aſſez reconnoiſſable, & il ſe précipite au fond une terre, qui miſe ſur la langue paroît ſalée,

& qui pouſſée à un grand feu, fournit un eſprit acide.

La matiere terreſtre des Eaux de *Paſſy*, a cela de ſingulier, que tandis qu'elle eſt chargée de ſels acides, elle fermente avec les acides, quoiqu'elle dût alors fermenter avec les alcali, & que lors qu'elle eſt dépouillée de ſes ſels acides par la calcination, qui doit l'avoir renduë de nature alcaline, elle ceſſe de fermenter avec les acides.

Mais ſi on ſuppoſe avec M. *Lémery* que la fermentation ne vient pas uniquement de la differente configuration des acides, & des alcali, mais auſſi de la difficulté que les acides trouvent à pénétrer les alcali, & de l'effort qu'ils font pour écarter ce qui s'oppoſe à cette union, il ſera aiſé d'imaginer que les pores de cette matiere terreſtre, lorſqu'ils ſont déja en partie remplis de leurs acides naturels, ſont plus difficilement pénétrez par les acides étrangers, au lieu que quand ils ont été entierement ouverts par la calcination, & que leurs acides ont été enlevez, ils reçoivent ſans nulle réſiſtance, & par conſéquent ſans fermentation, les nouveaux acides qu'on y verſe.

La nature de ces Eaux une fois connue, il ne feroit pas impoſſible de conjecturer à quelles maladies elles peuvent être propres, mais l'experience eſt encore plus ſûre. M. *Lémery* s'eſt exactement informé de leurs effets ſur le lieu même, & voici ce qu'il en a appris.

Dans le commencement qu'on en prend, elles purgent un peu.

Elles ſont très-bonnes dans la plûpart des maladies du bas ventre cauſées par quelque embar-

barras qui s'eſt formé dans les viſceres, comme dans la rate, dans le foye, &c.

Un Homme fort incommodé en vint prendre en 1699. & en ayant continué l'uſage pendant quelque temps, il vuida un abſcès par les ſelles & fut entierement gueri.

Un Malade qui en venoit prendre les matins pendant l'Eté en 1700. jetta huit ou dix jours après l'uſage de ces eaux une aſſez groſſe pierre, & ayant encore continué à en prendre pendant trois ſemaines, il vuida beaucoup de matiere ſablonneuſe, & ne ſentit plus aucune incommodité.

Enfin M. *Lémery* a été lui-même témoin du bon effet de ces eaux dans pluſieurs maladies. Entre autres perſonnes, une Dame de ſa connoiſſance, qui étoit tourmentée d'un vomiſſement très-cruel auſſi-tôt qu'elle avoit mangé, & qui avoit fait inutilement toutes ſortes de remedes, eut enfin recours aux Eaux de *Paſſy*. Elle en prit pendant quelques jours ſans aucun ſoulagement conſiderable, mais on s'aviſa d'y mêler une fois ou deux quelque purgatif, & la Dame ayant continué l'uſage de ſes eaux, fut enfin tout-à-fait guerie.

Il peut paroître étonnant que le Vitriol étant capable par lui-même de faire vomir, des eaux vitrioliques gueriſſent un vomiſſement. Mais M. *Lémery* répond que deux cauſes concouroient apparemment à former cette maladie ; des matieres acres qui picotoient les fibres de l'eſtomac, & la foibleſſe de ces fibres incapables de réſiſter à ce picotement. Le vitriol des eaux de *Paſſy* qui eſt en petite quantité n'eut pas la force d'exciter dans l'eſtomac de grandes ſecouſſes ; & d'ailleurs ſa volatilité

ne lui permit pas d'y ſejourner aſſez long-temps pour les exciter. Il ne put donc que faire évacuer doucement les matieres acres, encore eut-il beſoin d'être aidé par un autre purgatif, qui apparemment donna le premier branle à cette operation. D'un autre côté, la partie ferrugineuſe des eaux de *Paſſy*, aſtringente par ſa nature, reſſerra, & par conſéquent fortifia les fibres de l'eſtomac, & il ſe trouva dans ces eaux les deux principes qui répondoient aux deux cauſes de la maladie.

Comme ces Eaux ne ſont pas fort en vogue, il n'eſt pas poſſible de donner une longue liſte des gueriſons qu'elles ont faites, mais en voilà peut-être aſſez pour les tirer de l'oubli, & même du décri où elles étoient. L'extrême commodité dont elles ſeroient à cauſe du voiſinage de *Paris* doit inviter à éprouver plus ſoigneuſement leur vertu, ſi ce n'eſt que ce même voiſinage de *Paris* leur nuiſe d'un autre côté.

En cas que les recherches & le témoignage de M. *Lémery* en rétabliſſent l'uſage, du moins pour quelques perſonnes, il ne ſera pas inutile d'avertir, 1°. Qu'à cauſe que leur eſprit vitriolique ſe diſſipe fort aiſément, & fort vîte, il les faut prendre ſur le lieu; & de plus, dans une ſaiſon qui ne ſoit pas trop chaude. 2°. Qu'à cauſe que cet eſprit eſt en petite quantité, il ne les faut prendre, ni dans un temps de pluyes fréquentes, ni dans un temps trop froid.

Les Eaux de *Forges* que l'on tranſporte aſſez ſouvent à *Paris* ne contiennent que les mêmes principes que celles de *Paſſy*, & perdent beaucoup de leur vertu parce qu'elles ſont tranſ-

por-

portées de loin. Ainsi il vaudroit mieux prendre à *Paris* des eaux de *Passy* que des eaux de *Forges*, & la commodité en seroit beaucoup plus grande.

SUR LES
FERMENTATIONS.

* LA Chimie est sortie à la fin des ténébres mysterieuses dont les faux Philosophes l'avoient envelopée à dessein, mais il lui reste encore une partie de son obscurité naturelle. On a saisi avidement le Systême ingenieux & agréable des Acides, & des Alcali, & M. *Homberg* juge qu'on pourroit bien l'avoir rendu trop général. Dès que l'on voit une fermentation de deux matieres mêlées ensemble, ou une effervescence, ou une ébullition, ce sont aussi tôt des Acides & des Alcali, & l'on est content de cette explication.

Il y a encore sur ce point une erreur assez commune; on confond la fermentation, l'effervescence, & l'ébullition. M. *Homberg* croit ces trois effets fort differens, & après les avoir démêlez, il prétend qu'ils sont quelquefois produits par d'autres causes que par le mélange des acides, & des alcali.

Il en donne un exemple remarquable dans une effervescence de deux liqueurs; effervescence la plus parfaite qui puisse être, puisqu'elle produit une grande flame.

D 6 C'est

* Voyez les Memoires pag. 124.

C'eſt là un des miracles de la Chimie. Deux liqueurs froides étant mêlées enſemble, on en voit ſortir tout à coup un grand feu ; ou, ce qui peut être encore plus étonnant pour le ſpectacle, on met le feu à de la poudre à canon, en verſant de l'eau deſſus.

Un Auteur *Danois* a parlé le premier d'une experience ſemblable vers le milieu du Siecle paſſé, mais il l'avoit ſi peu circonſtanciée, peut-être parce qu'il n'y avoit pas fait lui-même aſſez d'obſervations, qu'elle ne réüſſiſſoit preſque jamais à ceux qui la vouloient faire après lui. Enfin M. *Homberg* l'ayant tournée de bien des manieres differentes, en a trouvé le principe général.

Un Eſprit acide, mais extrémement pur & déflegmé, étant mêlé avec une Huile eſſentielle de Plante aromatique, qui ne contienne aucun acide, fait une efferveſcence accompagnée de flame.

Il eſt viſible que cet effet doit venir d'un mouvement très-rapide, avec lequel l'eſprit acide s'empare des ſouffres de l'huile, & s'y unit ; & pour donner à ce mouvement toute l'impetuoſité dont il eſt capable, il faut que d'un côté les ſels acides ſoient dans l'Eſprit en la plus grande quantité poſſible, c'eſt-à-dire que l'Eſprit ſoit extrémement déflegmé, & que d'autre côté l'huile eſſentielle, parfaitement privée de tout acide, reçoive dans toutes ſes parties l'action de l'acide étranger qu'on y verſera.

Faute d'une extrême attention à ces deux circonſtances, l'operation manque ; & elle eſt d'ailleurs ſi délicate, qu'on l'a vûe manquer pluſieurs fois dans l'Academie quoiqu'avec un Eſ-

Esprit acide, & une Huile essentielle très-bien conditionnez, seulement parce que le verre où on les mêloit, ayant été bien lavé, & bien essuié avec un linge, ne l'avoit pourtant pas été assez exactement, & qu'il y restoit quelques petites gouttes d'eau imperceptibles.

Les Huiles essentielles des Plantes aromatiques de l'*Europe* ne réussissent point, il n'y a que celles des Plantes aromatiques des *Indes*; apparemment, dit M. *Homberg*, parce que dans les Plantes de nos climats froids, les souffres qui composent leurs huiles, ne montent pas de la terre si purs, & si dégagez de tout acide. Peut-être ces mêmes souffres ne sont-ils pas si bien travaillez par nôtre Soleil. Enfin la difference est telle qu'une huile essentielle d'une Plante aromatique de ce païs-ci, mêlée avec l'huile d'une plante des *Indes*, l'empêche de prendre feu.

Il y a plus. Le Camphre est de toutes les Resines la plus inflammable. Qu'on la dissolve dans de l'huile de Canelle, qui prenoit feu avec l'esprit de Nitre, il semble qu'on donne à cette huile une nouvelle facilité de s'enflamer; mais l'experience fait voir tout le contraire, l'huile de Canelle ne s'enflame plus; c'est que le Camphre est naturellement mêlé d'un acide, comme toutes les resines.

Il est aisé de conclurre que le Systême des Acides, & des Alcali, ne peut s'étendre à ces experiences. Ce sont ici des matieres sulfureuses, & non des alcali, qui font avec les acides de si violens effets, & ceux des acides & des alcali ne sont pas si grands.

SUR LES ANALYSES DES PLANTES.

* LE Feu eſt un agent ſi violent, que quand on l'employe dans des Analyſes, on a toûjours ſujet de craindre qu'il n'ait produit lui-même les Principes qu'il ſemble tirer du Mixte, ou que du moins il n'altere beaucoup ceux qui y étoient naturellement. Et, ce qui rend cette crainte encore plus legitime en fait de Plantes, il y en a telle qui eſt potagere, & telle autre qui eſt un poiſon, & cependant leurs Principes tirez par le feu ſont auſſi parfaitement ſemblables que ceux de la même Plante, analyſée deux differentes fois. De plus, le Mixte une fois réduit par le feu en ſes Principes, ne ſe peut plus recompoſer; & pourquoi cela, ſi ces Principes ſont les veritables?

Cette queſtion qu'il eſt ſi important de terminer pour ſavoir à quoi s'en tenir ſur les Analyſes des Plantes, a été examinée avec ſoin par M. *Homberg*. Il reſulte des experiences qu'il a faites dans ce deſſein,

Que ces 4 Principes, Sels, Huile, Eau, & Terre, ſe trouvent toûjours dans les Vegetaux de quelque maniere qu'on les analyſe.

Que

* Voyez les Memoires, pag. 148.

Que selon les differentes analyses, ces Principes sont plus ou moins volatils ou fixes.

Que cette difference de volatilité & de fixité ne vient pas seulement de la differente force du feu, mais qu'elle peut venir de la fermentation du Mixte qui aura précedé l'analyse, parce que toute fermentation dégage naturellement les matieres volatiles d'avec les fixes, & par conséquent les dispose à une separation encore plus parfaite par le feu.

Qu'un grand feu rendant differens Principes également volatils, les confond dans l'analyse.

Que le feu fait toûjours évaporer du Mixte des parties qui ne se trouvent plus.

Que pour avoir les Principes aussi purs qu'il se puisse, il ne faut employer qu'un petit feu, & la fermentation.

Que comme la constitution & la vertu d'un Mixte consistent dans la dose exacte, & dans l'arrangement, & la contexture de ses Principes, il n'est pas étonnant, ou que deux Plantes fort differentes ayent été alterées par le feu de maniere qu'il ait détruit ce qui les rendoit differentes, ou que le même Mixte une fois décomposé, ne se puisse plus rétablir.

Il semble donc que l'Academie perde par là le fruit d'un très-grand nombre d'Analyses de Plantes, qu'elle a faites, mais la seule Verité importe à l'Academie. D'ailleurs sans ce grand nombre d'analyses, on n'auroit pas sû assez certainement à quel point, & en quel sens elles étoient toutes semblables, & enfin en sondant & en interrogeant la Nature de plusieurs

ſieurs manieres differentes, il y a toûjours du profit à faire.

SUR LES
SELS VOLATILS
DES PLANTES.

* C'Eſt une eſpece d'Axiome en Chimie, que le mélange des Acides, & des Alcali, doit produire un mouvement & une ébullition, qui n'eſt que l'action même, par laquelle ces deux eſpeces differentes de Sels ſe pénétrent, & s'uniſſent intimement, & que de cette union doit naître un Sel moyen, que l'on appelle un Sel ſalé, tel qu'eſt le Sel ordinaire, ou le Sel armoniac, d'où il s'enſuit que les Acides & les Alcali ne peuvent être enſemble ſans ſe combattre d'abord, & ſans ſe détruire enſuite.

Cependant M. *Homberg* a trouvé une liqueur tirée des Plantes, où ces deux eſpeces ennemies ſont en repos, & dans une parfaite tranquillité; & il n'a pas manqué de chercher à approfondir ce Phenomene ſi étonnant pour un Chimiſte.

Après avoir tourné ſes operations de pluſieurs manieres differentes, ſelon qu'il étoit conduit par ſes conjectures, & par les lumieres qu'il entrevoyoit, il a trouvé que le Principe

cipe

* Voyez les Memoires, pag. 288.

cipe chimique du mouvement des Acides avec les Alcali ſubſiſtoit toûjours; mais qu'il y avoit une reſtriction, qui à proprement parler n'en eſt pas une, & qui devoit naturellement être ſous-entendue, c'eſt-à-dire qu'il faut une certaine proportion de forces entre ces deux ſels qui doivent agir l'un ſur l'autre.

Ainſi un Acide tiré des Plantes, comme le Vinaigre diſtillé, n'agit point ſur un bon Eſprit d'urine fort chargé de ſels alcali, & volatils; parce que d'un côté l'Acide eſt trop foible, & de l'autre, l'Alcali trop fort. Un acide vegetal eſt un ſel de la terre, qui a été ſucé par la Plante, qui s'y eſt briſé, attenué, & par conſéquent affoibli, par les circulations qu'il y a faites, & par les fermentations qu'il y a eſſuiées. De plus, ſi par l'art des Hommes, ce même ſel eſt entré dans la compoſition du Vin, & enſuite dans celle du Vinaigre, ce ſont encore autant de fermentations nouvelles, & de nouvelles ſubdiviſions de ce corps. D'ailleurs un Eſprit d'urine que l'on ſuppoſe très-bon, & fort chargé de ſels volatils eſt plein des parties ſolides & maſſives, qui naturellement ſe ſerrent les unes contre les autres, & en ſont plus difficiles à ouvrir, & à enfoncer.

Et ce qui prouve aſſez bien cette conjecture, c'eſt qu'un acide mineral, qui n'a point ſouffert toutes les alterations du vegetal, fait ſans difficulté ſur l'Eſprit d'urine, ce que le vegetal ne peut faire, & que le vegetal devient capable du même effet, ſi l'on affoiblit l'Eſprit d'urine par une certaine quantité de flegme, ou d'eau.

M. *Homberg* en mêlant des ſels acides avec des

des sels alcali, ou urineux, vegetaux les uns & les autres, a été surpris de voir qu'un sel salé, qui s'en étoit formé, s'élevoit au haut du Vaisseau. Jamais les Plantes n'avoient donné un sel salé qui fût volatil. Ce seroit toûjours là une découverte pour la Theorie de la Chimie; mais, ce qui est plus considerable, ce nouveau sel est medicinal. Il arrive souvent aux Chimistes, & aux autres Physiciens qu'en chemin d'une verité purement speculative, ils rencontrent quelque chose d'utile.

DIVERSES OBSERVATIONS CHIMIQUES.

I.

M. *Lémery* a dit que deux ou trois Femmes avoient été absolument guéries d'une extinction de voix par les Vulneraires, comme la Demoiselle dont il a été parlé dans l'Histoire de 1700.* mais qu'à la verité ce remede n'avoit pas eu le même effet sur d'autres personnes. On voit déja que les Vulneraires ont rapport à l'extinction de voix; mais ce n'est qu'à certaines especes de ce mal, que le temps & l'experience feront démêler d'avec les autres.

II.

M. *Lémery* le fils a continué de travailler sur les

* Pag. 55.

les Plantes antiscorbutiques, & ayant commencé par le Cochlearia, selon qu'il a été dit dans l'Hist. de 1700. * il a passé au Cresson aquatique, dont il a montré les distillations à la Compagnie. Voici la plus importante, & la plus medicinale de ses observations.

Il a mêlé exactement dans une Cucurbite, trois livres de Cresson aquatique tendre, recemment cueilli, & bien écrasé, deux livres de suc de Cresson nouvellement tiré, deux livres de Cendre d'*Auvergne*, & demi-livre de sel armoniac en poudre. Il a couvert la Cucurbite de son chapiteau, il a luté exactement les jointures, & après deux jours de digestion, il a mis distiller la matiere au Bain marie. Il en a tiré 44 onces d'une liqueur spiritueuse, saline, volatile, pénétrante, & qui par la plûpart des indices chimiques est alcaline. Elle est bonne pour le Scorbut, non-seulement par la substance la plus volatile du Cresson qu'elle contient, mais encore par le Sel armoniac qui s'y est mêlé.

La Cendre d'*Auvergne* qui étant tirée de plusieurs Plantes nées dans des Montagnes fort exposées au Soleil, est toute remplie de sels alcali, a été employée dans cette operation pour separer les acides volatils du Sel armoniac d'avec sa partie fixe.

III.

A l'occasion d'un Discours imprimé sur la Glace, M. *Homberg* a dit que des parties égales de Sublimé corrosif, & de Sel armoniac, & quatre de Vinaigre distillé mêlées ensemble, se gelent, & rafraichissent une Bouteille plongée

* Pag. 77.

gée dans ce mélange, & que pour faire servir de nouveau au même usage le Sel armoniac, & le Sublimé corrosif, il n'y a qu'à évaporer le Vinaigre.

M. *de Fronville*, qui avoit fait de belles cures, avec un secret que l'on appelloit Or potable, ayant obtenu du Roi la permission de travailler un an avec des Fourneaux, pourvû que ce fût sous les yeux & sous la direction de l'Academie, elle nomma pour voir & pour examiner les operations de ce Chimiste, Messieurs *Homberg* & *Lémery*.

Ils rapporterent à la Compagnie que M. *de Fronville* leur avoit fait voir une dissolution d'or assez semblable à une dissolution faite avec l'eau regale ordinaire, & un dissolvant qui n'étoit qu'une espece d'eau regale foible; que cependant M. *de Fronville* prétendoit que c'étoit là le dissolvant universel, ou l'Alkaëst de *Paracelse* & de *Vanhelmont*, tiré enfin de dessous les Enigmes qui l'envelopoient, qu'ils avoient vû une matiere blanche & crystaline, sublimée & encore attachée au cou d'une Cornue, que M. *de Fronville* nommoit Sel, quoiqu'elle n'eût presque pas de goût, & ne se fondît qu'en partie dans la bouche, que c'étoit avec cette matiere qu'il faisoit son dissolvant, & qu'enfin il avouoit sincerement que son Or potable n'étoit pas l'Or radicalement dissous, & réduit à ses principes, tel que le promettent les Alchimistes, ou ignorans, ou imposteurs, mais que c'étoit seulement un or dissous par un dissolvant particulier, qui lui donnoit beaucoup de vertu pour un grand nombre de maladies.

Il

Il ne parut pas impossible à l'Academie qu'un certain Acide émoussé & modifié par l'Or qui sera son Alcali, eût quelque vertu. Car du reste l'Or ne fait aucun effet dans le corps, si ce n'est quand on a pris trop de Mercure. Mais quelle que soit cette dissolution d'or, qui ne paroît guere differente de la dissolution ordinaire, le nom d'Or potable est bien choisi.

M. *Homberg* qui avoit pareillement été chargé par la Compagnie de voir le Laboratoire de M. *Caraffe*, autre Chimiste qui commençoit à se faire une grande réputation, rapporta qu'il y avoit vû differentes operations fort ingenieuses, qui avoient produit plusieurs bons remedes; un entre autres fort efficace, & d'un usage fort commode, pour les Fiévres continues violentes, pour les continues malignes avec transport au cerveau, & pour la petite verole, que ce remede avoit été employé avec succès par Messieurs *Dodart*, & *Morin*, & par lui-même, qui en avoit appris le Secret de M. *Caraffe*, & qu'enfin il y avoit lieu d'esperer de ce Chimiste beaucoup d'autres choses utiles.

NOus ne parlerons ici ni du Traité de l'Antimoine dont M. *Lémery* a continué à son ordinaire la lecture, & les démonstrations, ni de ce que M. *Homberg* a donné sur le Raffinage de l'argent, qui est une

une matiere entierement reservée pour les Mémoires. *

Cette année M. *Lémery* fit imprimer pour la neuviéme fois, mais pour la premiere, depuis qu'il étoit Academicien, son *Traité de Chimie*, si connu jusque dans les Païs étrangers.

* Voyez les Memoires, pag. 52.



BOTANIQUE.

SUR LA FECONDITE' DES PLANTES.

* L'HISTOIRE de 1700. † a rapporté les Experiences sur lesquelles M. *Dodart* avoit établi la prodigieuse fecondité des Plantes. Il s'en étoit tenu aux faits, & n'avoit presque pas encore entamé le Systême physique; ici, il vient au Systême.

Un Arbre étêté qui pousse de nouvelles branches, où les prend-il? M. *Dodart* prouve, & cela paroît de soi-même tout-à-fait vraisemblable, que ni le tronc de l'Arbre qui n'est plus qu'un paquet de Fibres, ou un amas de tuyaux

* Voyez les Memoires, pag. 315. † Pag. 83.

tuyaux privez d'action, ni la séve qui comme le sang, est propre à nourrir des parties, mais non pas à les former, ne produisent ces branches nouvelles; que par conséquent elles devoient exister avant l'étêtement de l'Arbre, mais en petit, & renfermées dans des bourgeons invisibles.

Si on n'avoit point étêté l'Arbre, la Séve auroit continué son cours dans les branches déja formées, & déployées, & n'auroit point été déveloper celles qui étoient cachées dans ces bourgeons.

Si la Tige de l'Arbre avoit été coupée dans un autre endroit, il y auroit paru de nouvelles branches de la même maniere. Par conséquent il y a là aussi des bourgeons qui renferment de petites branches que la séve peut déployer.

Une Tige peut être coupée en une infinité d'endroits differens, & toutes les coupes donneroient des branches nouvelles. La tige contient donc une infinité de bourgeons où sont roulées de petites branches. Ils ne se dévelopent pas tous, soit parce qu'il n'y a jamais assez de séve dans un seul Arbre pour mettre au jour tout ce qu'il contient, soit parce que ces bourgeons nuisent au dévelopement les uns des autres par leur excessive quantité, & qu'il n'y a que ceux qui sont vers le dehors de l'Arbre, qui puissent avoir la liberté de s'étendre, soit parce qu'ils ont besoin du commerce de l'air pour leur vegetation.

Ces deux dernieres causes, jointes au mouvement de la séve, qui doit être élancée assez droit de bas en haut, peuvent faire comprendre pourquoi la principale production des branches

ches se fait au haut de la tige, & pourquoi quand l'Arbre est étêté, il n'y a que les petits bourgeons placez à l'endroit de l'étêtement, qui en profitent.

Un Animal qui étoit contenu dans son œuf, étant une fois dévelopé, l'est entierement; s'il perd quelques membres, il les perd sans retour, & il n'en a point de reserve, qui puissent venir à se manifester dans le besoin. Mais une Plante ne montre jamais tout ce qu'elle contient, & elle a des richesses cachées, dont elle peut reparer ses pertes, & souvent avec avantage.

Un bourgeon contient la branche avec ses feuilles, ses fruits, ses graines, tout cela actuellement existant, & souvent même visible, dès que le bourgeon commence à se déveloper. Mais qu'est ce qu'une graine? c'est encore une Plante actuellement existante, qui a elle même des graines, c'est-à-dire dequoi se reproduire à l'infini. Voilà donc dans une seule tige une infinité de bourgeons, dont chacun contient une infinité de Plantes. En un mot, voilà un infini d'infini qui naît de la supposition que les Plantes, aussi-bien que les Animaux, sont toutes formées dès la premiere création, & ne font que se déveloper.

Comme la conséquence peut effrayer les esprits, M. *Dodart* n'oublie rien pour la rendre necessaire en établissant bien le Principe qui la produit. Ensuite il tâche à la rendre recevable par elle-même, & à nous accoûtumer à l'idée de l'infini. Il n'auroit pas beaucoup de peine avec ceux qui ont un peu l'habitude de creuser soit en Physique, soit en Mathematique, ils savent qu'ils ne vont pas bien loin,

sans

sans rencontrer aussi-tôt quelque Infini, comme si l'Auteur de la Nature & de toutes les Veritez avoit pris soin de répandre par tout son principal caractere. Mais il est certain que cette idée revolte toûjours d'abord les imaginations communes.

SUR L'YQUETAYA.

* L'Yquetaya est une Plante du *Bresil*, peu connue encore, & dont les vertus ont été fort vantées par un Chirurgien *François*, établi en *Portugal*, & qui l'avoit trouvée dans le *Bresil*. M. *Marchand*, aidé de M. *Homberg*, a reconnu que cette Plante étrangere & rare, est tous les jours foulée sous nos pieds, & n'est que la grande Scrophulaire aquatique. On attribuoit à l'Yquetaya la proprieté d'ôter au Sené son mauvais goût, & sa mauvaise odeur sans rien diminuer de sa vertu, ce qui devoit beaucoup faciliter l'usage d'un Purgatif d'ailleurs excellent ; & il s'est trouvé que nôtre grande Scrophulaire a cette même proprieté qu'on ne lui connoissoit point encore, & dont la découverte est due à sa ressemblance avec l'Yquetaya. Si la Plante *Brasilienne* est aussi bonne qu'on le dit pour la Pleurésie, & pour l'Apoplexie, peut-être la Scrophulaire poussera-t-elle aussi la ressemblance jusque là. M. *Marchand* est persuadé que nous n'étudions pas assez les Plantes de nôtre Païs, qu'elles valent souvent autant que les étrangeres, & que

* Voyez les Memoires, pag. 275.

que le malheur qu'elles ont de naître dans nos champs, leur fait trop de tort auprès de nous.

M. *Marchand* a continué à ſon ordinaire des Deſcriptions de Plantes, reſervées pour un Ouvrage particulier.

PEndant le cours de cette année, M. l'Abbé *Bignon* reçût de pluſieurs endroits de *Turquie* des Lettres de M. *Tournefort*, qui lui rendoit compte de ſon voiage, & de ſes recherches, & qui lui envoioit un grand nombre de Deſſeins de Plantes.

GEOMETRIE.

SUR LA QUADRATURE DE LA LUNULE D'HIPPOCRATE DE CHIO.

* SI les Géometres oſoient prononcer ſans des démonſtrations abſolues, & qu'ils ſe contentaſſent des vraiſemblances les plus fortes,

* Voyez les Memoires, pag. 22.

tes, il y a long-temps qu'ils auroient décidé tout d'une voix que la Quadrature du Cercle est impossible. Mais du moins comme les plus grands genies n'ont fait jusqu'ici que des efforts inutiles pour la trouver, quand on voit que la Solution de quelque Problême en dépend, on le tient ou pour impossible, ou pour resolu autant qu'il le peut être, si ce n'est que l'on trouve quelque moyen d'éviter cet écueil, & de prendre un autre chemin où il ne se rencontre pas.

La Lunule d'*Hippocrate* de *Chio*, quoiqu'elle soit un espace entierement renfermé entre un demi-cercle, & un quart de cercle, dont les rayons sont differens, & quoiqu'elle soit elle-même une grande partie de l'espace d'un demi-cercle, se quarre sans peine, indépendamment de la Quadrature du cercle, qui n'entre point dans cette Solution. Mais il n'y a que la Lunule entiere, ou sa moitié qui se puisse quarrer ainsi; car si l'on veut prendre quelque partie à discretion, on trouve en son chemin la Quadrature du cercle, c'est-à-dire qu'on est arrêté.

Cependant depuis quelques années, d'habiles Géometres ont trouvé l'art de quarrer, indépendamment de la quadrature du cercle, telles portions de la Lunule qu'on voudroit, pourvû cependant qu'elles fussent assujetties à une certaine condition, & c'est cette restriction qui empêche la quadrature des portions de la Lunule, d'être pleine, parfaite, & selon l'expression des Géometres, absolue, & indéfinie. On peut se souvenir ici de ce qui a été dit dans l'Histoire de 1699. * sur la Quadrature d'une

* Pag. 80.

d'une infinité de Segmens & de Secteurs de la Cycloïde, qui n'est pas cependant indéfinie ou absolue.

M. le Marquis de l'*Hôpital* a trouvé aussi une Quadrature des parties de la Lunule, prises d'une autre maniere, & differemment conditionnées; quadrature encore imparfaite dans le même sens que les précedentes, & à cause du même obstacle. Mais enfin elle enrichit toûjours la Géometrie d'un nouveau Problême, & donne un nouvel exemple de l'art d'éviter la quadrature du cercle dans une Solution.

A cela, M. le Marquis de l'*Hôpital* ajoûte une espece de Lunule qu'il a trouvée, differente de l'ancienne dont *Hippocrate* de *Chio* a été l'inventeur, & donne encore pour cette nouvelle Lunule une Quadrature partiale.

SUR LES FORCES CENTRALES.

* CE qui a été rapporté de M. le Marquis de l'*Hôpital*, & de M. *Varignon* sur les Forces centrales dans l'Hist. de 1700†. semble avoir épuisé cette matiere ; & il seroit difficile d'imaginer par rapport à cette espece de Forces quelque recherche géometrique, dont cette Theorie ne fournît pas les principes & la Solution. Ceux qui l'ont poussée jusqu'à ce point-là prétendent en être redevables à la Géome-

me-

* Voyez les Memoires, pag. 26. † Pag. 100.

metrie des Infiniment petits, & ne croyent pas qu'aucune autre Methode y pût atteindre. Mais M. *Varignon* ne s'est pas contenté de faire voir que cette Methode est la seule qui puisse aller à de si hautes speculations, il a voulu prouver encore qu'elle avoit plusieurs chemins pour y aller; & il retrouve ici par des routes nouvelles, & toutes differentes, les mêmes veritez qu'il avoit déja démontrées. Cela peut ne passer, si l'on veut, que pour l'éloge de la fecondité des Infiniment petits, quoique l'on pût prétendre avec assez de raison, que l'on perfectionne toûjours la Géometrie, en présentant les mêmes Veritez par autant de faces differentes qu'il est possible. Des démonstrations du même sujet tirées de principes tous differens, sont en quelque maniere de nouveaux Instrumens de connoissance, & de nouveaux Organes que l'on donne à l'Esprit pour saisir un objet, & pour s'en assurer.

Une Courbe quelconque étant conçue comme envelopée d'un fil dans toute son étendue, si l'on prend une des extrémitez de ce fil, & qu'on l'étende en ligne droite en le déroulant, de maniere que par son autre extrémité il soit toûjours une Tangente de la Courbe, il décrira par son premier bout une autre Courbe, par rapport à laquelle la premiere s'appelle la *Dévelopée*. La portion du fil comprise entre un point quelconque dont elle est Tangente sur la Dévelopée, & le point correspondant où elle se termine sur la Courbe nouvelle, s'appelle le *Rayon* de la Dévelopée, & ce nom de Rayon est d'autant plus propre que l'on peut effectivement considerer cette portion de fil à chaque pas qu'elle fait, comme décrivant un arc

arc de cercle infiniment petit, qui eſt une partie de la nouvelle Courbe, toute compoſée d'une infinité de ces arcs tous décrits de differens centres, & ſur differens rayons. Auſſi le Rayon de la Dévelopée eſt-il toûjours perpendiculaire à la Courbe nouvelle, tandis qu'il eſt toûjours Tangent de la premiere.

Toute Courbe peut donc être conçûe comme formée par le dévelopement d'une autre, & il faut trouver quelle eſt celle dont le dévelopement l'a formée, ce qui ſe réduit à trouver le Rayon de la Dévelopée à un point quelconque; car comme il eſt toûjours tangent de la Courbe qu'on peut nommer génératrice, il n'eſt proprement qu'une de ſes parties infiniment petites, ou un de ſes Côtez prolongé, & tous ces Côtez, dont la poſition eſt par conſéquent déterminée, ne ſont autre choſe que la Courbe génératrice elle-même. Cette recherche des Rayons des Dévelopées, très-utile pour les hautes Speculations de la Géometrie, l'eſt quelquefois auſſi pour la pratique, ainſi que l'a bien prouvé l'application qu'en a faite à la Pendule M. *Huygens*, premier Auteur de toute cette idée des dévelopemens.

La Géometrie des Infiniment petits trouve toûjours d'une maniere générale, en ſe ſervant de ſes grandeurs infiniment petites, toute une eſpece de grandeurs finies, quelque varieté qu'elles puiſſent jamais recevoir. Ainſi toutes les Tangentes de toutes les Courbes poſſibles à tous leurs points ſont renfermées dans le ſeul rapport de l'infiniment petit d'une Abſciſſe à celui de l'Appliquée correſpondante. Quand les rapports que l'on cherche ne ſont pas dans les infiniment petits du premier genre, on n'a qu'à

qu'à pousser plus loin, & on les trouve. Il y a donc un rapport d'infiniment petits qui donne tout d'un coup les Rayons des Dévelopées de toutes les Courbes possibles, & on le peut voir dans le Livre de M. le Marquis de l'*Hôpital.*

M. *Varignon* a trouvé le moyen de passer de la connoissance du rayon de la Dévelopée à celle de la Force centrale, de sorte que quand on aura le rayon de la Dévelopée d'une Courbe quelconque, on puisse avoir la valeur de la Force centrale d'un Corps qui étant mu par cette Courbe se trouveroit au même point où ce rayon se termine, ou reciproquement que par la Force centrale on ait le rayon de la Dévelopée; tout cela, par l'entremise de differens raports d'infiniment petits.

Mais en unissant ces deux Théories, il les a étendues toutes deux. Tout l'esprit, & en quelque maniere l'Extrait de ces sortes de Methodes, consiste dans des Formules, ou expressions géometriques. Dans ces Formules, toûjours composées du rapport de plusieurs grandeurs, il y en a quelques-unes qui doivent demeurer constantes, & invariables, tandis que les autres pourront varier comme l'on voudra; elles sont comme les points fixes auxquels se rapportent les mouvemens, & les Formules sont d'autant plus générales, qu'il y a plus de grandeurs variables à souhait, & moins de grandeurs constantes. A ce compte, les Formules de M. *Varignon* pour les rayons des Dévelopées, & pour les Forces centrales, sont les plus générales qu'on puisse jamais concevoir, puis que tout y est indéterminé, qu'elles ne sont assujetties à aucune grandeur cons-

tante qui les limiteroit, & qu'elles présentent, pour ainsi dire, un espace infini de tous côtez, où tout peut être reçû.

SUR LA RECTIFICATION DES COURBES.

* L'Esprit humain est si limité, que l'Etendue qui est l'objet de ses connoissances les plus certaines, lui échape, & est au dessus de sa portée, dès qu'elle n'est point en ligne droite. Nulle Géometrie ne peut mesurer la longueur d'une ligne Courbe considerée en elle-même.

Seulement il se trouve quelquefois entre de certaines Courbes, & de certaines droites, des rapports de grandeur, qui font connoître la longueur de ces Courbes, & c'est ce qu'on appelle leur Rectification. Ces rapports ne se rencontrent pas toûjours; par exemple, on n'a jamais pu, & apparemment on ne pourra jamais en découvrir un entre la Circonference d'un Cercle, & son Diamêtre. Il en va de même d'une infinité d'autres Courbes dont la grandeur nous demeure toûjours inconnue, & celles que nous savons rectifier sont en si petit nombre, qu'il semble que ce soient seulement quelques foibles rayons d'une plus sublime Géo-

* Voyez les Memoires, pag. 207.

Géometrie, qui s'échapent avec peine au travers d'un nuage, & qui viennent jusqu'à nous.

Pour rectifier les Courbes que nous pourrons rectifier, la Géometrie des Infiniment petits paroît avoir pris la voye la plus facile, & en même temps la plus naturelle qu'il soit possible. Elle resout les Courbes en des parties infiniment petites, que l'on peut prendre à la rigueur pour des lignes droites, à cause de cette infinie petitesse qui en fait disparoître la courbure. Ensuite, selon la nature de telle ou telle Courbe en particulier, on a une valeur de cette partie infiniment petite qui en est l'Element, & cette Géometrie fait trouver la valeur d'une somme infinie de ces Elemens, c'est-à-dire d'une certaine portion finie & déterminée de la Courbe. Mais quoique l'Element ne soit qu'une ligne droite infiniment petite, la somme des Elemens ne se trouve pas toûjours égale à une ligne droite finie, & souvent la Courbe ne peut être rectifiée, soit que sa nature ne le comporte pas, soit que nôtre art le plus parfait ne puisse aller jusque là.

M. *Carré* applique à la rectification des Courbes trois differentes Methodes que peut fournir la Géometrie des Infiniment petits. Par là, il trouve quelles sont les Courbes qui ne peuvent être rectifiées comme la Parabole, & la Logarithmique, & celles qui peuvent l'être comme la Cycloïde, qui est égale à 4 fois le Diamêtre de son Cercle générateur. Il y en a que l'on ne peut trouver qui soient égales à des lignes droites, mais qui le sont du moins à d'autres Courbes. Ainsi la Spirale commu-

ne est égale à une certaine Parabole. Mais, ce qui peut paroître un mystere incomprehensible de la Géometrie, la Spirale Logarithmique, après avoir fait un nombre infini de tours & de retours, n'est cependant qu'égale à une ligne droite finie. Ce mystere cesse d'en être un pour ceux qui ont un peu apprivoisé leur esprit avec l'idée de l'Infini.

SUR LA
RESOLUTION

D'un Problême proposé dans le Journal de Trevoux, *ou, sur une proprieté nouvelle de la Parabole.*

* SI l'on prend dans une Parabole des Ordonnées qui soient entre-elles, comme 1. 2. 3. &c. c'est-à-dire selon la suite des Nombres naturels, les Abscisses correspondantes seront entre-elles comme la suite naturelle des nombres quarrez, 1. 4. 9. &c. c'est la premiere & la plus connue de toutes les proprietez de la Parabole.

Toutes les Unitez qui composent un nombre quarré, peuvent être arrangées de maniere qu'elles fassent une figure quarrée, & il n'y a que des nombres quarrez qui puissent être disposez de cette maniere. Cette proprieté qu'ils ont, a d'abord sauté aux yeux.

Mais

* Voyez les Memoires, pag. 351.

Mais il a fallu un peu plus de réflexion pour s'apercevoir que tous les autres Polygones reguliers differens du Quarré, comme le Triangle équilateral, le Pentagone, l'Exagone &c. à l'infini, pouvoient être aussi représentez par certains nombres, dont les unitez seroient arrangées selon ces figures. Par exemple, les unitez qui composent 3 peuvent aisément être disposées en triangle équilateral, celles de 5 en pentagone, celles de 6 en exagone &c. On donne à ces nombres le nom du Polygone qu'ils peuvent représenter. Ainsi l'on dit, *Nombres triangulaires, quarrez, pentagones, exagones, &c.*

Et comme la suite de tous les nombres quarrez, 1. 4. 9. &c. est infinie, celle des nombres triangulaires, pentagones &c. l'est aussi. 1. 3. 6. 10. 15. 21. &c. est la suite des nombres triangulaires. 1. 5. 12. 22. 35. &c. celle des nombres pentagones, & il y a des methodes générales tant pour continuer ces suites à l'infini, que pour trouver celles de tous les differens polygones reguliers possibles.

Sur ce que la Parabole représente par ses Abscisses la suite infinie des nombres quarrez, il vint en pensée à un Géometre de chercher quelle seroit la Courbe dont les Ordonnées étant prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses seroient comme les nombres triangulaires, 1. 3. 6. 10. &c.

Il proposa ce Problême à tous les Géometres dans le Journal de *Trevoux*, en faisant extrémement valoir la Courbe inconnue, & en insinuant, peut-être à dessein, que ce n'étoit pas la Parabole. Cela étoit en effet fort vraisemblable, car puisque les Abscisses de la Pa-

rabole qui correſpondent aux Ordonnées priſes ſelon la ſuite des nombres naturels, ſont les nombres quarrez, elles ne peuvent pas être en même temps les nombres triangulaires. Cependant M. *Carré* ayant cherché la Solution du Problême, trouva ſans beaucoup de peine que la Courbe n'étoit que la Parabole ordinaire, mais, à la verité, diminuée d'une certaine partie qu'il détermina.

Il pouſſa ſa découverte plus loin, & infiniment au-delà des termes du Problême. Il démontra que les Ordonnées de la même Parabole étant toûjours priſes ſelon la ſuite des nombres naturels, les Abſciſſes donneroient la ſuite de tels nombres Polygones que l'on voudroit, differens des quarrez, pourvû que le retranchement qui ſe doit faire à la Parabole, fût differemment fait ſelon la nature du Polygone que l'on voudroit avoir.

Ainſi la Parabole depuis ſi long-temps connue, maniée par tous les Géometres, & qui ſelon les apparences devoit être épuiſée, ne laiſſe pas de fournir encore des nouveautez. Cette ancienne proprieté de donner la ſuite des nombres quarrez par ſes Abſciſſes, n'étoit qu'une partie infiniment petite des proprietez pareilles qu'elle avoit par rapport à tous les autres nombres polygones poſſibles; mais comme cette proprieté ne demandoit dans la Parabole aucun retranchement, elle étoit plus viſible que toutes les autres, & elle ſe préſentoit d'abord aux yeux, en ſe détachant de cette multitude infinie, où l'on ne ſavoit pas qu'elle fût compriſe. Il y a bien de l'apparence qu'il en va de même de pluſieurs autres veritez géometriques, que l'on croit n'être

tre que particulieres. Il ſe trouveroit en les approfondiſſant qu'elles ſont partie de quelque Infini.

CEtte année s'éleva dans l'Academie une diſpute dont elle fut aſſez long-temps, & peut-être trop long-temps occupée. La Géometrie que l'on appelle des Infiniment petits, eſt une Methode pour toutes les lignes Courbes, fondée ſur un Principe connu & employé par les anciens Géometres, mais dont ils n'ont pas pénétré l'étendue immenſe. Il conſiſte à conſiderer les Courbes comme dès Polygones d'une infinité de Côtez, mais à s'en tenir là comme ils ont fait, c'eſt peu de choſe. M. *Deſcartes* ayant ouvert une plus grande carriere aux Mathématiciens, & jetté un plus grand jour dans les Sciences, quelques Géometres du premier ordre, comme Mrs *Barrow*, & *Newton*, Mrs *Bernoulli*, & ſur tout M. *Leibnits*, pouſſerent beaucoup plus loin ce Principe des Courbes conſiderées comme des Polygones infinis; & M. le Marquis de l'*Hôpital* raſſemblant toutes leurs vûes, & y ajoûtant les ſiennes, forma comme un nouveau Syſtême de Géometrie qu'il expoſa dans le fameux Livre de l'*Analyſe des Infiniment petits*. On vit paroître pour la premiere fois un Corps de Géometrie régulier, où une infinité de Solutions differentes ne dépendoient que du même Principe, où l'on en donnoit ſans peine pluſieurs que l'ancienne Géometrie n'eût oſé tenter, où l'on donnoit avec une facilité incomparablement plus grande celles qui pouvoient être communes à l'ancienne & à la nou-

nouvelle. Mais M. *Rolle*, & M. l'Abbé *Galois*, s'éleverent contre une nouvelle Methode qui prétendoit de si grands avantages. Comme elle suppose perpetuellement l'Infini, & le comprend dans ses calculs aussi fréquemment, & aussi hardiment que le Fini, comme elle admet des Grandeurs infiniment petites, qui cependant se peuvent encore resoudre en d'autres grandeurs infiniment plus petites, qui ont encore elles-mêmes leurs infiniment petits, & ainsi de suite à l'infini, ils attaquerent le Systême par ces endroits-là, qui paroissent fourmiller de contradictions. M. le Marquis de l'*Hôpital* demeura dans un parfait silence, soit parce qu'il se reposa sur les témoignages que lui avoient rendus les plus grands Géometres de l'*Europe*, soit parce qu'il crut que des veritez géometriques, si elles l'étoient une fois, n'avoient besoin d'aucun secours humain, soit parce qu'il attendit toûjours qu'après avoir laissé à part les Principes qui produisoient des questions Metaphysiques & difficiles à éclaircir, on prît le parti plus facile de démontrer les Paralogismes géometriques, où des Principes faux n'avoient pas dû manquer de le conduire. Mais M. *Varignon* qui avoit saisi avidement la nouvelle Géometrie, presque dès sa naissance, & s'en étoit toûjours servi depuis avec succès, s'en rendit le Défenseur dans l'Academie, & fut l'objet de toutes les attaques de Mrs *Galois* & *Rolle*. Cette contestation tint pendant cette année dans les Conferences Academiques, presque toute la place qu'auroient dû y tenir de nouvelles recherches, qui auroient perfectionné ou enrichi la Géometrie, & M. l'Abbé *Bignon* laif-

laissa un cours libre à la dispute, persuadé que c'est la destinée des nouveautez quelles qu'elles soient, d'essuier des contradictions, que ces contradictions même leur sont necessaires pour les affermir lors qu'elles sont fondées sur la Verité, & qu'enfin l'esprit Academique demandoit que l'on écoutât tout, & qu'aucune objection ne pût se plaindre d'avoir été opprimée. A la fin cependant, comme la contestation traînoit trop en longueur, qu'elle se chargeoit, ainsi qu'il est ordinaire, de choses particulieres, personnelles, & inutiles, que des Démonstrations très-exactes ne terminoient rien, & que les passions entroient dans la Géometrie, M. l'Abbé *Bignon* nomma, pour juger la question avec tous ses incidens, le P. *Gouye*, & Mrs *Cassini* & *de la Hire*, ou peut-être voulut-il seulement par cette esperance d'un jugement éloigné, calmer la chaleur des esprits; car au fond il n'apartient proprement de décider qu'au Public. Il saura bien, si la nouvelle Géometrie n'est pas solide, se retracter de la grande vogue qu'il commence à lui donner, & y démêler avec le temps les erreurs qu'il n'y a pas encore aperçues.

QUand il ne fut plus question des Infiniment petits, M. *Rolle* donna quelques Regles, mais sans démonstration, pour reconnoître d'abord en gros, & comme par un premier coup d'œil, quels seront les principaux contours, & les Rameaux d'une Courbe, dont on a la nature exprimée par une Equation algebrique. Cela dépend de

de plusieurs operations d'Algebre sur les Racines.

M. *Tschirnhaus*, Academicien Associé, étant venu à *Paris*, voulut bien rendre compte à l'Academie de ses études, & des progrès qu'il avoit faits, dans les Sciences.

Sur la Géometrie, voici les découvertes qu'il dit qu'il avoit faites, & qu'il se contenta d'énoncer.

1. Une Methode pour trouver une infinité de quadratures des espaces, par une simple transposition des lignes droites. Cette Methode est si universelle qu'elle va même aux espaces égaux dans l'Hyperbole, & aux petites Lunes infinies de *Viete*; ce qui seroit très-difficile par d'autres voyes. Elle réussit principalement quand les espaces entiers ne sont pas quarrables, & que quelques espaces particuliers le sont.

2. Une Methode pour découvrir *à priori* tous les foyers des Courbes géometriques, ce qui paroît presque impossible par le Calcul.

3. Une Methode de quarrer, sans aucunes grandeurs infiniment petites, de trouver les Tangentes des Courbes, leur rectification, & leurs espaces.

4. Une Methode pour faire voir en raison donnée les parties d'une Courbe géometrique donnée, & pour déterminer l'autre arc de la donnée, dont la difference soit égale à une ligne droite donnée sans supposer la quadrature d'aucun espace.

5. Diverses Methodes, pour déterminer, autant qu'il se peut, toutes les racines universelles de toutes les Equations.

6. Une

6. Une Methode univerſelle, pour déterminer par la ſeule Equation de la Courbe, & ſans ſuppoſer aucune quadrature, la poſſibilité ou l'impoſſibilité d'une quadrature, & pour démontrer, en cas qu'il y ait poſſibilité, la quadrature ou totale, ou partiale.

Après cette expoſition générale, M. *Tſchirnhaus* * laiſſa voir un échantillon de la Methode qu'il met à la place de celle des Infiniment petits. L'eſſai qu'il en montra fut ſur les Rayons des Dévelopées.

* Voyez les Memoires, pag. 380.

ASTRONOMIE.

METHODE

Pour obſerver la difference de Déclinaiſon, & d'Aſcenſion droite de deux Aſtres peu éloignez.

* TOUTE la Théorie de l'Aſtronomie eſt d'elle-même aſſez brillante, & une connoiſſance très-ſuperficielle en fait aſſez ſentir, ou l'utilité ou la beauté. Mais elle ſuppoſe neceſſairement une Pratique, & des Methodes d'obſerver, qui ne ſont connues que des Aſtronomes, & que le reſte du monde ne ſoupçonne

* Voyez les Memoires, pag. 130.

ne pas d'être auſſi ingenieuſes, & auſſi délicates qu'elles le ſont.

Plus ces pratiques ſont exactes, plus la Théorie de l'Aſtronomie devient parfaite, & plus elles ſont commodes pour les Obſervations, plus elles peuvent être exactes. Ainſi ce qu'on verra que M. *de la Hire* ajoûte de nouveau à la maniere de ſe ſervir du Micrometre, petite Machine aſtronomique aſſez connue, eſt important, parce qu'il en rend l'uſage plus facile, & que dans certains cas aſſez communs, on ſera diſpenſé de faire tout enſemble differentes obſervations qu'il étoit preſque impoſſible de faire.

Que deux Aſtres paſſent par le même Meridien à differentes hauteurs, & en differens temps, la difference de leurs hauteurs donne le different éloignement où ils ſont de l'Equateur vers l'un ou vers l'autre Pole, ce qu'on appelle leur difference de Déclinaiſon, & l'on voit par la difference du temps où ils viennent au Meridien, le different éloignement où ils ſont d'un point déterminé de l'Equateur, qui eſt le premier degré d'Aries, c'eſt-à-dire que l'on a leur difference en Aſcenſion droite.

Si les deux Aſtres ſont éloignez l'un de l'autre, on a dans l'intervalle de leur paſſage par le Meridien, & par le Micrometre, aſſez de loiſir pour avoir entierement fini les operations qui regardent le premier, avant que d'aller au ſecond. Mais s'ils ſont fort proches l'un de l'autre, il eſt très-difficile de faire en même temps les deux obſervations, ſans compter qu'on ne peut pas toûjours prendre les deux Aſtres aſſez préciſément dans le Meridien.

M. *de la Hire* donne deux moyens de remedier

dier à cet inconvenient, en ne se servant que du Micrometre ordinaire. La seule observation du passage des Astres entre les filets, ou sur les filets du Micrometre, donnera par des conséquences faciles la difference de Déclinaison & d'Ascension droite, sans supposer même aucun Meridien connu, ni tracé.

SUR UN NOUVEAU RETICULE.

* IL faut le répeter encore. Ce qui n'est dans l'Astronomie que de pratique & de détail, est d'une extrême importance; souvent même il en coûte autant d'efforts d'esprit, que pour les plus sublimes Théories, où l'on puisse arriver par-là. En un mot, la maniere d'observer, qui n'est que le fondement de la Science, est elle-même une grande Science.

Qu'une Eclipse de Soleil ou de Lune ait été d'une certaine grandeur, on sera étonné de la quantité & de la finesse des conséquences qu'un Astronome en saura tirer, mais on ne songera pas combien il a eu de peine à s'assurer de la grandeur précise de cette Eclipse, & que peut-être ç'a été là le point le plus difficile.

Il y a près de 40 ans que pour mesurer exactement les Eclipses, le Reticule a été inventé dans l'Academie. C'est un petit Chassis composé de 13 filets de Ver à soye très-déliez, éga-

* Voyez les Memoires, pag. 154.

également diſtans les uns des autres, & paralleles. On le met au foyer du verre objectif de la Lunette, c'eſt-à-dire à l'endroit où l'image de l'Aſtre vient ſe peindre dans toute ſon étendue, & par conſéquent on voit le diametre du Soleil ou de la Lune diviſé très-exactement en 12 parties égales, après quoi on n'a plus qu'à compter les parties lumineuſes, & les parties obſcures. Comme l'on veut que les diviſions ſoient très-juſtes, elles ne peuvent être faites par des filets trop fins.

Un Reticule quarré ne convenant qu'au diametre, & non à la circonference de l'Aſtre, on en peut faire un circulaire, où l'on trace ſix cercles concentriques, également diſtans, qui repréſentent parfaitement la grandeur & les Phaſes de l'Eclipſe.

Mais il eſt viſible que le Reticule ſoit quarré, ſoit circulaire, doit être parfaitement égal ou au diamêtre, ou à la circonference de l'Aſtre, tels qu'ils paroîtront au foyer de la Lunette, ſans quoi il ne peut y avoir de diviſion exacte en 12 parties.

Or c'eſt ce qui n'eſt pas aiſé. Le diamêtre apparent du Soleil ou de la Lune eſt different à chaque Eclipſe, & par conſéquent un Reticule fait pour une Eclipſe ne peut ſervir à une autre, & il eſt incommode d'être obligé à en faire un nouveau pour chaque occaſion. De plus, le même Reticule ne peut être juſte pour toute une Eclipſe de Lune, parce que le diamêtre apparent de cette Planete change ſenſiblement, ſelon qu'elle s'approche ou s'éloigne de l'Horiſon.

Ces Reticules ont encore une incommodité. Leur grandeur eſt déterminée par celle qu'aura

ra au foyer de la Lunette l'image qu'ils doivent comprendre exactement, & par conséquent ils sont assujettis à un foyer d'une certaine grandeur, & ils deviennent inutiles pour toute Lunette qui aura un autre foyer.

M. *de la Hire* a trouvé un remede à tous les inconveniens. Le même Reticule pourra servir à toutes les Lunettes, à toutes les Eclipses, & à toutes les hauteurs de l'Astre dans la même Eclipse.

Le Principe de cette invention est que deux Verres objectifs, appliquez l'un contre l'autre, ayant un foyer commun, & y formant une image d'une certaine grandeur, cette image augmentera à proportion que l'on éloignera les deux verres l'un de l'autre, jusqu'à un certain terme. Et il faut remarquer que les limites dans lesquelles est renfermée l'augmentation de l'image, sont plus grandes qu'il n'est necessaire pour le dessein présent.

Si l'on prend donc un Reticule, tel qu'il comprenne exactement le plus grand diamêtre que puissent jamais avoir le Soleil ou la Lune, au foyer commun de deux Objectifs, appliquez l'un contre l'autre, il ne faudra, lors que ces Astres auront un moindre diamêtre, qu'éloigner l'un de l'autre, jusqu'à un certain point, les deux Objectifs, l'image de l'Astre augmentera, & sera encore exactement comprise dans le même Reticule. En un mot, les differens éloignemens des Objectifs ajusteront toûjours l'image à la grandeur du Reticule, qui ne changera point.

Pour démontrer, & pour calculer cette augmentation de l'image par l'éloignement des Objectifs, M. *de la Hire* est obligé d'entrer dans

dans des raisonnemens assez fins de Dioptrique, & c'est ainsi qu'une petite pratique d'Astronomie, qui ne sera comptée pour rien par ceux qui ne seront pas Astronomes, s'enchaîne necessairement avec la Théorie la plus élevée d'une autre Science.

M. *de la Hire* avoue qu'après avoir eu la pensée des deux Objectifs, & l'avoir entierement digerée, il a trouvé que M. *Roemer*, autrefois Membre de l'Academie des Sciences, l'avoit eue aussi; mais elle sera du moins entierement nouvelle par les choses que M. *de la Hire* y ajoûte.

Les filets de Ver à soye dont le Reticule est composé, & qui devroient se maintenir toûjours dans un parallelisme fort exact, sont cependant fort sujets à en sortir, parce qu'ils sont très-susceptibles des differentes impressions de l'air, que l'humidité les relâche, que la secheresse augmente leur tension, après quoi ils se frisent, &c.

Ces incommoditez, qui deviennent dans l'usage plus sensibles qu'on ne croiroit, & plus nuisibles à la justesse des observations, ont fait imaginer à M. *de la Hire* un Reticule fait d'une petite glace de Miroir assez mince, où l'on trace très-délicatement avec la pointe d'un diamant des lignes ou des cercles paralleles, qui peuvent par la finesse du trait l'emporter sur les filets de Ver à soye, & par conséquent être encore plus propres au même usage. Il est bien sûr que le Reticule de verre n'aura rien à craindre des changemens de l'air.

Cette idée paroît avoir encore conduit M. *de la Hire* à une autre invention. Pour prendre avec justesse des angles, ou des hauteurs, il faut

faut ne pointer qu'à un ſeul point préciſément, & pour n'avoir que ce ſeul point, on met au foyer de la Lunette deux filets de Ver à ſoye croiſez, dont on prend l'interſection; mais ces filets éprouvent toutes les alterations de l'air. M. *de la Hire* a imaginé de mettre en leur place deux filets de verre auſſi fins que ceux de Ver à ſoye. Cette extrême fineſſe en verre peut ſurprendre. La maniere dont ſe font ces filets eſt une aſſez agréable Mechanique dont M. *de la Hire* donne la deſcription.

Son Reticule peut auſſi tenir lieu de Micrometre, c'eſt-à-dire qu'on s'en peut ſervir à meſurer les diamêtres apparens des Aſtres, qui ſont fort petits, ou les petites diſtances. Car que les deux Objectifs ſoient une fois ajuſtez de maniere que le Reticule comprenne exactement un diamêtre du Soleil ou de la Lune, qui ſeroit de 30′, il eſt certain que chaque intervalle tiendra exactement 2′. 30″, & meſurera juſte tous les diamêtres, ou tous les eſpaces de cette grandeur. Pour ceux qui ſeront un peu plus, ou un peu moins grands, l'œil meſure aſſez juſte une moitié ou un tiers d'une ſi petite étendue.

SUR LA
MERIDIENNE.

* LE grand ouvrage de la Meridienne du côté du Midi étant achevé, M. *Caſſini* re-

* Voyez les Memoires, pag. 223.

revint, bien recompensé de tant de peines, par les nouveaux avantages qu'il procuroit à l'Astronomie, & par une grande quantité d'observations, dont il s'étoit enrichi.

Comme l'on a déja pu voir en abregé dans l'Hist. de 1700.* & la Methode qu'il employoit, & les moyens dont il se servoit pour la verifier, & les utilitez de ce travail, nous n'en répeterons rien ici, & nous ne parlerons que de deux observations nouvelles, qui furent des fruits presque surnumeraires de cette entreprise.

M. *Cassini* comparant d'abord l'étendue terrestre que l'on avoit trouvé qui répondoit à un degré céleste dans la premiere description de la Meridienne de *Paris* du côté du Septentrion, avec cette même étendue telle qu'il la trouvoit du côté du Midi, & ensuite comparant l'étendue terrestre de differens degrez du côté du Midi, vit qu'elle n'étoit point égale, & qu'elle alloit en diminuant du Midi vers le Septentrion.

Il n'en pouvoit juger que par l'étendue de pays qui avoit été actuellement mesurée, & qui étoit comprise entre les Paralleles d'*Amiens*, & de *Colioure*, c'est-à-dire par une étendue de près de 8 degrez. Mais en supposant, comme il est fort vraisemblable, que cette diminution de la valeur terrestre d'un degré, continue toûjours de l'Equateur vers le Pole, & en conservant d'ailleurs les hypotheses communes, on voit d'abord qu'un Meridien doit être plus petit que l'Equateur, & par conséquent que la Terre est un Globe aplati vers les Poles.

Nous

* Pag. 153.

Nous avons dit dans l'Hiſt. de 1700.* que les differentes longueurs du Pendule à Secondes en differens Climats, avoient déja fait donner cette même figure à la Terre, & ce ſeroit une grande gloire pour la Philoſophie qu'une conſéquence tirée d'un ſi grand nombre de principes tout nouveaux, fondée ſur l'Hypotheſe Cartéſienne de la Peſanteur, & ſur la ſubtile Géometrie des forces centrales, ſe trouvât ſi parfaitement d'accord avec une meſure actuelle & indubitable.

Dans l'étendue meſurée par l'Academie, & compriſe à peu près entre le 40 & le 48 degré de latitude, la diminution qui ſe fait d'un degré à l'autre eſt d'une 800[me] partie, & la ſeconde remarque de M. *Caſſini* eſt qu'il ſe trouve auſſi que dans l'Orbite de la Lune qui eſt excentrique à la Terre, les degrez comptez de l'Apogée juſqu'au moyen éloignement vont en diminuant d'une 800[me] partie, préciſément dans l'étendue du 40 au 48 degré. Cette conformité paroît étonnante, mais elle le ſeroit encore davantage, ſi elle n'étoit que fortuite, & qu'elle ne ſe ſoûtînt pas dans le reſte de la courbure de la Terre, & de l'Orbite de la Lune. En cas que l'on puiſſe découvrir un jour qu'elle ſe ſoûtienne, on peut eſperer que cette reſſemblance de figure entre nôtre Globe, & le cours d'une Planete qui en eſt ſi proche, nous produira de nouvelles connoiſſances. Peut-être le myſtere du flux & du reflux tient-il en partie à quelque choſe de ſemblable.

* Pag. 147.

SUR UN NOUVEL ASTROLABE UNIVERSEL.

* ON a anciennement appellé *Aſtrolabe* un aſſemblage des differens Cercles de la Sphére, poſez comme ils le doivent être les uns par rapport aux autres. Nos Sphéres Armillaires ſont la même choſe que ces Aſtrolabes. *Hipparque* en avoit fait conſtruire un dans *Alexandrie*, Capitale de l'Aſtronomie chez les *Grecs*, il l'avoit placé dans un lieu où il étoit immobile, & il s'en ſervoit à differentes operations aſtronomiques. *Ptolomée* en fit auſſi le même uſage, mais comme cet Inſtrument avoit beaucoup d'incommoditez, ce grand Aſtronome s'aviſa d'en changer la figure, quoique naturelle, & parfaitement conforme au Syſtême de la Sphére, & de réduire tout l'Aſtrolabe ſur une ſuperficie plane, ce qui a été appellé *Planiſphere*.

Cette réduction n'eſt poſſible qu'en ſuppoſant qu'un Oeil qui n'eſt pris que pour un point, voit tous les Cercles de la Sphére, & les rapporte à un plan; alors il ſe fait une repréſentation ou *projection* de la Sphére applatie, &, pour ainſi dire, écraſée ſur ce plan, qu'on appelle *plan de projection*.

Un Tableau n'eſt qu'un plan de projection placé

* Voyez les Memoires, pag. 336.

placé entre l'œil, & l'objet, de maniere qu'il contient toutes les traces que laisseroient imprimées sur sa superficie tous les rayons tirez de l'objet à l'œil. Mais en fait de Planisphe-res ou d'Astrolabes, le plan de projection est placé au-delà de l'objet qui est toûjours la Sphere. Il en va de même des Cadrans qui sont aussi des projections de la Sphére faites par rapport au Soleil.

Il est naturel, & presque indispensable de prendre pour plan de projection de l'Astrolabe quelqu'un des Cercles de la Sphére, ou du moins un plan qui lui soit parallele, après quoi reste à fixer la position de l'œil par rapport à ce plan.

Entre le nombre infini de Planispheres que pouvoient donner les differens plans de projection, & les differentes positions de l'œil, *Ptolomée* s'arrêta à celui dont le plan de projection seroit parallele à l'Equateur, & où l'œil seroit placé à un des Poles de l'Equateur ou du Monde. Cette projection de la Sphére est facile, & on l'appelle l'Astrolabe Polaire, ou de *Ptolomée*. Tous les Meridiens qui passent par le poiut où est l'œil & sont perpendiculaires au plan de projection, deviennent des lignes droites, ce qui est commode pour la description du Planisphere; mais il faut remarquer que leurs degrez qui sont égaux dans la figure circulaire deviennent fort inégaux quand le cercle s'est changé en ligne droite, ce que l'on verra facilement en tirant de l'extrémité d'un diamêtre par tous les arcs égaux d'un demi-cercle des lignes droites qui aillent se terminer à une autre droite qui touchera ce demi-cercle à l'autre extrémité du même diamêtre;

car le demi-cercle s'est changé par la projection en cette tangente, & elle sera divisée de maniere que ses parties seront plus grandes à mesure qu'elles s'éloigneront davantage du point touchant. Ainsi dans l'Astrolabe de *Ptolomée* les degrez des Meridiens sont fort grands vers les bords de l'Instrument, & fort petits vers le centre; ce qui cause deux inconveniens, l'un qu'on ne peut faire aucune operation exacte sur les degrez proches du centre, parce qu'ils sont trop petits pour être aisément divisez en Minutes & moins encore en Secondes, l'autre, que les Figures célestes, telles que les Constellations, deviennent difformes, & presque méconnoissables, entant qu'elles se rapportent aux Meridiens, & que leur description dépend de ces Cercles. Quant aux autres Cercles de la Sphére grands, ou petits, paralleles ou inclinez à l'Equateur, ils demeurent Cercles dans l'Astrolabe de *Ptolomée*.

Comme l'Horison, & tous les Cercles qui en dépendent, c'est-à-dire ses paralleles, & les Cercles Verticaux, sont differens pour chaque lieu, on décrit à part sur une planche qu'on place au dedans de l'Instrument, l'Horison & tous les autres cercles qui y ont rapport, tels qu'ils doivent être pour le lieu ou pour le Parallele où l'on veut se servir de l'Astrolabe de *Ptolomée*, & par cette raison il ne passe que pour être *particulier*, c'est-à-dire d'un usage borné à des lieux d'une certaine latitude, & si l'on veut s'en servir en d'autres lieux, il faut changer la planche, & y décrire un autre horison.

Un Mathematicien de *Frise* nommé *Gemma*,

a inventé & mis au jour un autre Aſtrolabe que celui de *Ptolomée*. Le plan de projection eſt le Colure ou Meridien des Solſtices, & l'œil eſt placé à l'endroit où ſe coupent l'Equateur & le Zodiaque, ce qui eſt le pole de ce Meridien. Ainſi dans cet Aſtrolabe l'Equateur qui devient une ligne droite, eſt diviſé fort inégalement, & a ſes parties beaucoup plus ſerrées vers le centre de l'inſtrument que vers les bords, par la même raiſon que dans l'Aſtrolabe de *Ptolomée* ce ſont les Meridiens qui ſont défigurez de cette ſorte. En un mot c'eſt l'Aſtrolabe de *Ptolomée* renverſé. Seulement pour ce qui regarde l'Horiſon, il ſuffit de faire une certaine operation, au lieu de mettre une planche ſeparée, & cela a fait donner à cet Aſtrolabe le nom d'*Univerſel*.

Il y a paru encore une troiſiéme eſpece d'Aſtrolabe inventée par *Jean de Royas* Eſpagnol. Son plan de projection eſt un Meridien, & il place l'œil ſur l'axe de ce Meridien à une diſtance infinie. L'avantage qu'il tire de cette poſition de l'œil eſt que toutes les lignes qui en partent ſont paralleles entre-elles, & perpendiculaires au plan de projection. Par conſéquent non-ſeulement l'Equateur eſt une ligne droite, comme dans l'Aſtrolabe de *Gemma Friſon*, mais tous les paralleles à l'Equateur en ſont auſſi, puiſqu'en vertu de la diſtance infinie de l'œil ils ſont tous dans le même cas que ſi leur plan paſſoit par l'œil ; par la même raiſon l'Horiſon & ſes paralleles ſont des lignes droites. Mais au lieu que dans les deux Aſtrolabes précedens les degrez des cercles devenus lignes droites ſont fort petits vers le centre, & fort grands vers les bords, ici ils ſont fort pe-

petits vers les bords & fort grands vers le centre, ce qui se verra facilement en tirant sur la tangente d'un quart de cercle des paralleles au diamêtre par toutes ses divisions égales. Les figures ne sont donc pas moins alterées que dans les deux autres. De plus la plûpart des Cercles dégenerent ici en Ellipses, qui sont souvent malaisées à décrire. Cet Astrolabe est appellé Universel comme celui de *Gemma Frison*, & à même titre. On lui donne aussi le nom d'*Analemme*.

Voilà les trois seules especes d'Astrolabes qui ayent encore paru. Leurs défauts communs sont d'alterer tellement les figures des Constellations qu'elles ne sont pas faciles à comparer avec le ciel, & d'avoir en quelques endroits des degrez si serrez qu'ils ne laissent pas assez d'espace aux operations.

Comme ces deux défauts ont le même principe, M. *de la Hire* y a remedié en même temps, en trouvant une position de l'œil, d'où les divisions des Cercles *projettez* fussent très-sensiblement égales dans toute l'étendue de l'instrument. Les deux premiers Astrolabes plaçoient l'œil an pole du cercle ou du plan de projection, le troisiéme à distance infinie, & ils rendoient les divisions inégales dans un ordre contraire. M. *de la Hire* a découvert un point moyen d'où elles sont suffisamment égales. Il prend pour plan de projection celui d'un Meridien, & par conséquent fait un Astrolabe universel, & il place l'œil sur l'axe de ce Meridien prolongé de la valeur de son Sinus de 45 degrez, c'est-à-dire que si le diamêtre ou axe du Meridien est supposé de 200 parties, il le faut prolonger de 70 à peu près. De-

là

là s'enfuit une projection avec tous les avantages qu'on y peut desirer, & le Public savant jouït déja des Astrolabes qu'elle a produits.

SUR LES TACHES DU SOLEIL.

* DEpuis que M. *de la Hire* à *Paris*, & M. *Cassini* en *Languedoc* eurent découvert dans le Soleil au mois de Novembre 1700. les Taches dont nous avons parlé dans l'Histoire de l'année précedente †, ces Astronomes continuant à observer revirent ou ces mêmes Taches, ou d'autres, tant à la fin de 1700, qu'en differens temps de 1701.

Les Taches ne nous ont pas seulement appris que le Soleil tournoit autour de son centre, elles ont encore donné lieu aux Astronomes de découvrir sur quel axe se faisoit ce mouvement, quelle étoit la position & l'angle de cet axe sur le plan de l'Ecliptique, ce qui, bien consideré, est peut-être la plus étonnante détermination que l'audace de l'Astronomie ait pu entreprendre.

Le centre du globe du Soleil ne sort point du plan de l'Ecliptique. Si l'on tire par ce centre une perpendiculaire sur ce plan, & si, pour se faire plus facilement une image sensible, on veut concevoir cette perpendiculaire traversant

F 4 le

* Voyez les Memoires, p. 50. 101. 343.

† Pag. 150.

le globe du Soleil, & l'excedant de part & d'autre, elle déterminera fur fa furface deux points diametralement oppofez, qui feront les Poles du Soleil par rapport à l'Ecliptique.

D'un autre côté, il eft conftant par les Taches que le Soleil tourne fur lui-même, & par conféquent il a par rapport à ce mouvement un Equateur, c'eft-à-dire, un Cercle fur fa circonference où ce mouvement eft plus grand que par tout ailleurs, & cet Equateur a deux Poles. Suppofons que fur cet Equateur précifément il y ait une Tache fixe, qui en fuivra le mouvement. Il eft queftion de favoir quelle ligne nous verrons décrire à cette Tache fur le Difque du Soleil.

Le grand éloignement du Soleil, nous en fait abfolument difparoître la convexité, & nous ne le voyons que comme un Difque plat, dont le point du milieu, qui n'eft réellement qu'un point de la furface du Soleil, eft ce que nous appellons fon centre, ou fon centre apparent.

Le centre de la Terre, auffi-bien que celui du Soleil ne fort jamais du plan de l'Ecliptique, & par conféquent fi la Terre voyoit fur le difque du Soleil une trace qui y fût marquée par le plan de l'Ecliptique qui le coupe, cette trace feroit toûjours une ligne droite paffant par le centre de ce difque.

Donc fi l'Equateur du tournoyement du Soleil eft dans le plan de l'Ecliptique, la Tache fuppofée fur cet Equateur paroîtra toûjours décrire une ligne droite fur le difque du Soleil, & une ligne droite paffant par le centre apparent, qui fera toûjours un des points de l'Equateur.

Mais

Mais si l'Equateur du Soleil est perpendiculaire au plan de l'Ecliptique, & que par conséquent les Poles de cet Equateur soient dans ce plan, le centre apparent du Soleil sera un de ces Poles, & la Tache de l'Equateur nous paroîtra décrire perpetuellement la circonference du Soleil.

Une position de l'Equateur du Soleil sur le plan de l'Ecliptique, moyenne entre les deux que nous avons supposées, produira aussi une apparence du mouvement de la Tache, moyenne entre les deux que nous avons conclues, c'est-à-dire que si l'Equateur du Soleil est incliné sur le plan de l'Ecliptique, la Tache de l'Equateur ne décrira plus ni un diamêtre du Soleil, ni sa circonference, mais une demi-Ellipse, ligne Courbe moyenne entre la ligne droite & la circulaire, & qui peut dégenerer en l'une ou en l'autre.

Cette demi-Ellipse sera d'autant plus ouverte, & plus approchante d'une ligne circulaire, que l'Equateur du Soleil sera moins éloigné de la situation où il eût produit l'apparence d'une circonference de cercle, c'est-à-dire qu'il sera plus élevé sur le plan de l'Ecliptique. Et réciproquement la demi-Ellipse sera d'autant plus serrée, & plus approchante de la ligne droite, que l'Equateur sera moins élevé.

Si la Tache n'est pas sur l'Equateur, elle sera necessairement sur un Cercle parallele à l'Equateur, & le décrira, & par conséquent elle paroîtra toûjours décrire des lignes paralleles à celles qu'elle auroit décrites étant sur l'Equateur, mais moins grandes. Dans la 1re. position de l'Equateur que nous avons suppo-

ſée, ce ſera une Corde du diſque du Soleil qu'elle décrira au lieu d'un diamêtre. Dans la 2e. ce ſera un cercle concentrique à la circonference, au lieu de la circonference même. Dans la 3me. ce ſera une demi-Ellipſe plus petite.

On peut donc trouver par les lignes que décrivent les Taches ſur le diſque du Soleil quelle eſt la poſition de ſon Equateur ſur le plan de l'Ecliptique. D'abord en leur voyant décrire des demi-Ellipſes le Pere *Scheiner* Jeſuite, Auteur original ſur cette matiere, a conclu que cet Equateur étoit incliné ſur l'Ecliptique, mais pour avoir l'angle précis de l'inclinaiſon, il a fallu découvrir géometriquement de quelle eſpece étoit l'Ellipſe, car il y en a une infinité de differentes, & ce n'a été que par cette détermination préciſe que l'on a pu trouver que l'angle de l'Equateur du Soleil ſur l'Ecliptique étoit de 7 degrez $\frac{1}{2}$. Comme cette élevation eſt fort petite, les Ellipſes ont été peu differentes d'une ligne droite, & par conſéquent beaucoup plus difficiles à reconnoître & à déterminer dans les obſervations.

Une difficulté encore plus grande, & dont nous n'avons pas parlé de peur de compliquer trop d'idées differentes, c'eſt que ces Ellipſes, quoi qu'elles ſoient produites par des Taches ſuppoſées fixes, & quoique l'inclinaiſon de l'Equateur du Soleil ne change point, changent perpetuellement d'eſpece, & ſont tantôt plus ouvertes, tantôt plus ſerrées, tantôt enfin de ſimples lignes droites, deſorte qu'il ne paroît d'abord rien d'égal ni de conſtant qui puiſſe être ſaiſi par la Géometrie, ou du moins que ce qui ſeroit de cette na-

nature eſt extrémement envelopé ſous des biſarreries apparentes. Voici quelle en eſt la cauſe.

On voit toûjours un Hemiſphere du Soleil, & comme la Terre tourne en un an autour de cet Aſtre, l'Hemiſphere viſible eſt toûjours d'un jour à l'autre un peu different. Mais puiſque le centre de la Terre ne ſort point du plan de l'Ecliptique, l'axe perpendiculaire à l'Ecliptique, qui traverſe le Soleil eſt toûjours vû, & par conſéquent auſſi ſes deux extrémitez, c'eſt-à-dire, que les deux Poles de l'Ecliptique du Soleil ſont toûjours compris dans l'Hemiſphere viſible qui change toûjours, & ſont toûjours à deux extrémitez oppoſées du diſque apparent.

L'axe de l'Equateur du Soleil coupe l'axe de ſon Ecliptique ſous un angle de 7 degrez $\frac{1}{2}$, & par conſéquent un des poles de l'Equateur du Soleil eſt par rapport à nous en deçà de l'axe de ſon Ecliptique, & l'autre eſt au delà, & il n'y a qu'un des poles de cet Equateur qui ſoit dans l'hemiſphere viſible, puiſque les deux enſemble de l'Ecliptique du Soleil y ſont compris.

Le mouvement de la Terre qui rend l'hemiſphere viſible du Soleil toûjours changeant, fait auſſi que ſi un des Poles de l'Equateur du Soleil a été vû pendant ſix mois, c'eſt l'autre qui l'eſt pendant les ſix mois ſuivans.

Comme le changement qui rend ces deux Poles alternativement viſibles ſe conduit par degrez, il faut que quand un pole ceſſe d'être viſible, & que l'autre commence de l'être, il y ait un temps où ils ſoient vûs tous deux. A-

lors les deux Poles de l'Equateur du Soleil ſont donc confondus en apparence avec ceux de ſon Ecliptique, car réellement ils ſont toûjours differens.

Or cette apparence fait le même effet à nos yeux, que ſi l'Equateur du Soleil s'étoit mis réellement dans le plan de l'Ecliptique, & par conſéquent les Taches doivent paroître alors comme elles paroîtroient en ce cas-là, c'eſt-à-dire qu'elles doivent décrire des lignes droites qui ſoient ou le diamêtre, ou des cordes du diſque du Soleil.

Pareillement dans les trois mois qui ſe paſſent depuis qu'un Pole de l'Equateur du Soleil eſt entré dans l'hemiſphere viſible, juſqu'à ce qu'il y ſoit à ſon plus haut point, l'apparence eſt la même qui ſi l'Equateur du Soleil ſortoit du plan de l'Ecliptique, & s'élevoit peu à peu au deſſus de ce plan juſqu'à la hauteur de 7 degrez $\frac{1}{2}$, & par conſéquent les demi-Ellipſes des mêmes Taches fixes, s'ouvrent toûjours de plus en plus pendant trois mois, après quoi elles ſe reſſerrent juſqu'à devenir une ligne droite au bout des trois mois ſuivans, ou plûtôt, à parler encore plus exactement, ce ne ſont point de veritables Ellipſes que produit la compoſition du tournoyement du Soleil & du mouvement annuel de la Terre, mais d'autres Courbes qui en approchent.

C'étoit donc une recherche très-difficile que de découvrir la poſition de l'Equateur du Soleil ſur le plan de l'Ecliptique, malgré le changement continuel de la ſeule choſe qui pût faire découvrir cette poſition, c'eſt-à-dire, des demi-ellipſes des Taches; il a fallu trou-

trouver dans quelles bornes étoit renfermée leur variation apparente, & c'eſt ce que l'on n'a pu faire que par de longues & de penibles comparaiſons de toutes les obſervations des Taches, il a fallu enfin établir une Hypotheſe du mouvement du Soleil ſur ſon axe, ce qui ſe réduit à un point principal qui eſt de déterminer en quel temps les deux Poles de l'Equateur du Soleil ſont dans l'hemiſphere viſible.

Le P. *Scheiner* a ſurmonté, il y a déja quelque temps, toutes ces difficultez. Il a marqué à peu près le 8me degré du Sagittaire ou ſon Oppoſite pour le lieu d'où le Soleil préſente en même temps à nos yeux les deux poles de ſon Equateur. Delà s'enſuit tout le reſte.

Mais à l'occaſion des Taches de cette année, & de la précedente, M. *Caſſini* le fils eut la curioſité de verifier cette hypotheſe aſtronomique, en la comparant aux obſervations qui avoient été faites en aſſez grand nombre, & il trouva qu'elle en differoit moins que diverſes obſervations du même Phenomene faites en même temps, ne different ſouvent entre-elles. Il eſt aſſez beau à l'Aſtronomie moderne d'avoir en ſi peu de temps pouſſé ſi loin un travail, où elle n'a point été aidée par les Siecles paſſez, & qui demandoit un grand nombre de diſcuſſions très-délicates.

SUR LE
CALENDRIER.

L'Affaire du Calendrier, dont on a parlé dans l'Hist. de 1700*. se traitoit à *Rome* dans une Congregation établie par le Pape, à laquelle il avoit donné pour Président M. le Cardinal *Noris*, & pour Secretaire, M. *Bianchini* Camerier d'honneur de S. S. tous deux très-dignes de ce choix, le premier par sa profonde connoissance de l'Histoire & de la Chronologie Ecclesiastique, & le second par son application à l'Astronomie. Il étoit question de voir s'il y avoit quelque reforme à faire au Calendrier *Gregorien* pour ôter aux Etats Protestants tout sujet de ne le pas recevoir.

M. le Cardinal *Noris* reçût ordre du Pape que la Congregation eût commerce sur cette matiere avec M. *Cassini*, & lui en fit écrire plusieurs fois, soit par M. *Bianchini* Secretaire, soit par M. *Maraldi*, qui étant allé à *Rome* après la fin du travail de la Meridienne †, auquel M. *Cassini* lui avoit donné beaucoup de part, avoit eu l'honneur d'être nommé par le Pape pour avoir entrée dans la Congregation du Calendrier.

‡ L'avis de M. *Cassini* fut qu'il n'y auroit rien à desirer au Calendrier *Gregorien*, nulle re-

* Pag. 158. † Voyez l'Hist. de 1700. pag. 153. & ci-dessus p. 119. ‡ Voyez les Memoires, p. 483.

reforme à y faire, si l'intention du Pape *Gregoire* XIII. avoit été exactement suivie, & s'il n'y avoit pas eu un point où l'on s'en est écarté.

La célébration de la Pâque dépend de l'Equinoxe du Printemps, & de la Lune. On appelle Lune Paschale celle dont le quatorziéme jour arrive après l'Equinoxe du Printemps, ou tombe au même jour, & Pâques doit être, selon la regle de l'Eglise, le premier Dimanche d'après ce quatorziéme.

Du temps du Concile de *Nicée* l'Equinoxe du Printemps avoit été marqué au 21 Mars de l'Année *Julienne*, mais comme elle étoit plus longue que l'année Astronomique & vraye, l'Equinoxe du Printemps arrivoit toûjours depuis ce temps-là plûtôt que l'on ne comptoit, & avançoit vers le commencement de Mars, desorte qu'à la fin il seroit arrivé au mois de Janvier & à Noël. Ce fut pour le remettre au 21 Mars que *Gregoire* XIII. retrancha dix jours de l'année 1582, & il voulut ensuite le fixer éternellement au 21 Mars par la disposition de son Calendrier, qui en effet l'y ramene toûjours, ou à peu près. Je dis, *à peu près*, car on ne doit pas demander une entiere exactitude à des Calendriers, & à des Cycles destinez à l'usage civil, & qui par conséquent n'étant composez que de nombres commodes, sans fractions, & toûjours les mêmes, ne peuvent répondre précisément aux irregularitez, & aux variations perpetuelles des mouvemens célestes. Il suffit qu'un Cycle remette les choses au même point où elles étoient à son commencement, & que le total en soit juste, encore ne peut-il l'être que dans une cer-

certaine étendue de Siecles ; après cela, il est necessaire que les parties s'écartent du Ciel, & la perfection ne consiste que dans les moindres écarts.

Le secret que trouverent les Auteurs du Calendrier *Gregorien* pour ramener à peu près les Equinoxes au 21 Mars, fut de laisser l'année 1600. Bissextile, comme elle devoit l'être, selon le Calendrier *Julien*, & de regler que les années 1700. 1800. & 1900. ne le seroient point, qu'ensuite 2000. le seroit, & toûjours ainsi, laissant Bissextile chaque quatre-centiéme année, & rendant communes les trois autres centiémes, ce qui retranche trois jours sur quatre cens ans. Et quoique selon cette regle l'Equinoxe puisse en 400 ans s'éloigner de deux jours du 21 Mars où l'on veut le rappeller, elle est cependant d'ailleurs si facile & si simple que M. *Cassini* la juge préferable à une autre qui disposeroit autrement les années Bissextiles parmi les Communes, & reduiroit la variation des Equinoxes à un jour.

Il a aussi toûjours trouvé par les observations immédiates, que la grandeur de l'année Astronomique moyenne s'accorde fort bien avec la grandeur de l'année *Gregorienne*, & telle que la donne le Systême du Calendrier.

Ainsi nul besoin de reforme pour toute la disposition du Calendrier qui regarde la fixation de l'Equinoxe au 21 Mars. Mais il n'en va pas tout à fait de même de la disposition qui a rapport à la pleine Lune Paschale.

Le fameux Cycle de 19 ans, appellé communément le Nombre d'or, remet les nouvel-

les

les Lunes aux mêmes jours, pendant quelques Siecles, mais en 625 ans il ramene une nouvelle Lune deux jours plûtôt qu'elle n'étoit arrivée au commencement.

Ce défaut fut aperçû par *Gregoire* XIII, & marqué expressément dans le Projet du Calendrier qu'il envoya à tous les Princes Chrétiens en 1577. M. *Cassini* a observé à la gloire du Calendrier *Gregorien* qu'en supposant dans le Cycle de 19 ans ce défaut de deux jours précisement sur 625 années, on retrouve le Mois Astronomique moyen, jusqu'aux Secondes, tel qu'on le détermine aujourd'hui par les observations les plus exactes.

On a voulu dans le Calendrier *Gregorien* remettre les Lunes aux lieux où elles étoient du temps du Concile de *Nicée*, & on l'a fait par le moyen du Cycle de 19 ans. Comme depuis ce Concile tenu en 325. jusqu'à l'année 1582. il y avoit 1257 ans, c'étoient 4 jours d'erreur & quelque chose de plus sur le Cycle de 19 ans répeté 66 fois. Il faloit donc avoir égard à ces 4 jours, difference qui se trouvoit alors entre les Lunes Astronomiques, & celles du Cycle; c'étoit l'intention du Pape déclarée dans le Projet du Calendrier; bien plus, dans la Bulle même de la publication du Calendrier adressée à tout le monde Chrétien, il dit qu'il a pris soin que les Lunes ayent été remises aux places anciennes d'où elles s'étoient éloignées de 4 jours & un peu plus; cependant il est certain que dans l'execution du Calendrier on n'a compté que sur 3 jours au lieu de 4.

Delà vient, selon la remarque de M. *Cassini*, que la pleine Lune Astronomique vient sou-

ſouvent un jour avant le quatorziéme de la Lune Paſchale marqué dans le Calendrier. Si la pleine Lune Aſtronomique tombe à un Samedi, Pâques auroit dû être le Dimanche ſuivant, mais comme le Calendrier donne le quatorziéme de la Lune un jour plus tard, c'eſt-à-dire le Dimanche, Pâques eſt tranſporté au Dimanche d'après, & huit jours plus tard qu'il n'eût dû être. Tout au contraire, il peut arriver par la même raiſon que l'on célébre Pâques un mois trop tôt. Car que la pleine Lune Aſtronomique tombe au 20 Mars, il faudroit attendre la pleine Lune ſuivante parce que ce ſera la Paſchale. Mais le Calendrier donnera le quatorziéme de la Lune le 21 Mars, & par conſéquent on la prendra pour Paſchale, & on célébrera Pâques le Dimanche qui la ſuit immédiatement.

Pour remedier à ces erreurs, il n'y a qu'à rendre au Calendrier *Gregorien* la juſteſſe qui lui étoit naturellement deſtinée, & qu'il n'a manqué d'avoir que par quelque eſpece de malheur; il ne faut que ſe regler ſur le Projet, & non ſur l'execution même. Auſſi eſt-ce l'unique expedient que M. *Caſſini* ait propoſé pour cet unique endroit défectueux. Un Ouvrage de ce genre le plus grand & le plus vaſte qui ait jamais été entrepris, ſeroit aſſez parfait avec un ſeul défaut, & il l'eſt encore beaucoup plus, lors qu'à juger ſelon l'équité, on peut ſoûtenir qu'il ne l'a pas.

DI-

DIVERSES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

I.

M. *Des Hayes* dont nous avons déja parlé dans l'Histoire de 1699*, & de 1700†, & qui est connu par les grands Voyages qu'il a faits, & par le grand nombre de bonnes observations qu'il en a rapportées, ayant fait en 1699. & en 1700. un voyage en *Amerique* sur un Vaisseau du Roi commandé par M. *Renau*, Academicien Honoraire, mit à son retour entre les mains du P. *Gouye*, les observations qu'il avoit faites sous un tel Commandant, peut-être avec encore plus de soin & d'assiduité. Le P. *Gouye* en donna l'Extrait & les Resultats à l'Academie, dont on verra les principaux à la page suivante.

Ces latitudes ont été prises tant par le Soleil, que par les Etoiles, & avec un Sextant de l'Observatoire que M. *des Hayes* examina à la *Grenade*, & à *S. Christophle*.

Les longueurs du Pendule sont celles qu'il avoit marquées dans une Lettre à M. *Cassini*, dont il a été fait mention dans l'Hist. de 1700.‡ Il lui annonçoit seulement qu'il faloit diminuer le Pendule à la *Cayenne*, plus que n'avoit fait M. *Richer* dans sa fameuse observation, & l'on

* Pag. 105. † Pag. 139. & 145. ‡ Pag. 145.

		Latitudes.	*Longueurs du Pendule ſimple.*
	La *Cayenne*	4°.55′.22″.	Peu moins de 3 piés, 6 lignes $\frac{1}{2}$.
	La *Grenade*	12°.6′.	
	La *Martinique* au *Fort Royal*, par les obſervations de 1682. faites au Fort *S. Pierre*	14°.37′.	3 piés. 6 lignes $\frac{1}{2}$.
	par les dernieres obſervations	14°.44.	
	S. Chriſtophle à un tiers de lieüe du Bourg vers la Montagne des Singes	17.19.22.	3 piés. 6 lignes $\frac{3}{4}$.
S. Domingue	Baye S. *Louïs* à la Côte S. *Domingue* au S. O. devant l'Iſle des Vaches	18.19.	
	Leogane à la Riviere la *Roüillonne*	18.40.	
	Le grand accul de *Leogane*	18.30.	
	Le Port de Paix	19.58.	
	Le Cap	19.48.	3 piés. 7 lignes.

l'on voit ici la grandeur préciſe de cette diminution ſelon M. *des Hayes*. De plus, les autres obſervations que nous rapportons, faites par M. *des Hayes* dans des lieux plus Septentrionaux que la *Cayenne*, & où le Pendule augmente à meſure qu'ils ſont plus Septentrionaux,

naux, confirment la premiere découverte qui demande que la longueur du Pendule à Secondes croiſſe avec quelque ſorte de proportion & de régularité depuis l'Equateur juſqu'au Pole.

On ne parle point de pluſieurs autres obſervations de M. *des Hayes* ſur la Déclinaiſon de l'Aiman dans les differens lieux où il a été, ſur les Marées, & ſur certaines particularitez de la Navigation. Tout cela enrichit l'Academie, & ne toucheroit pas aſſez le Public.

II.

Le P. *Gouye* a donné auſſi les Reſultats des obſervations du premier Satellite de Jupiter, faites à *Marſeille* par le P. *Laval* Jeſuite. Elles aſſureront toûjours de plus en plus la difference de longitude entre cette Ville & *Paris*, & l'hypotheſe du mouvement de ce Satellite.

III.

M. *de la Hire* a donné les obſervations de la hauteur meridienne du Soleil faites à *Tours* par M. *Nonnet* ſon correſpondant les 20, 21, & 22 Juin. M. *Nonnet* ayant pris dans une Egliſe une ouverture ronde élevée de plus de 37 pieds, par laquelle paſſoient à midi les rayons du Soleil qui en alloient former l'image en ovale ſur le pavé, calcula exactement par le moyen de deux Triangles que produiſoit cette diſpoſition, les hauteurs du bord ſuperieur, & inferieur du Soleil. Delà il conclut la hauteur apparente du centre, & enfin ſa vraye hauteur, en ajoûtant & en ôtant ce que demandent la Parallaxe & la Refraction. De la vraye hauteur du centre du Soleil, s'enſuit celle de l'Equateur, en ôtant la déclinaiſon, & de celle de l'Equateur celle du Pole. Cette operation réï-

réïterée trois jours consecutifs donna à M. *Nonnet* trois hauteurs du Pole à *Tours*, dont la plus grande difference n'étoit que de 3 Secondes, & en prenant le milieu entre ces trois hauteurs, il en conclut enfin la latitude de *Tours* de 47°. 26'. 41". Entre différentes operations qui vont à même fin, & qui, comme il arrive toûjours, ne s'accordent pas dans la derniere précision, le milieu est toûjours le parti le plus sûr, & même le seul qu'on puisse prendre.

IV.

La durée veritable ou apparente d'un jour, car en cette matiere le vrai & l'apparent se confondent, est mesurée par le retour du Soleil à un même Meridien, d'où l'on suppose qu'il étoit parti. Mais cette durée est toûjours inégale d'un jour à l'autre, parce que le mouvement du Soleil est inégal. Premierement le Cercle qu'il décrit, ou paroît décrire autour de la Terre, est excentrique, & par conséquent le mouvement de cet Astre est plus lent à mesure qu'il approche davantage de son Apogée. En second lieu, le Zodiaque est posé obliquement par rapport à l'Equateur qui est la mesure du temps, & par conséquent des parties égales du Zodiaque passent en des temps inégaux, tantôt plus promptement, tantôt moins, selon leur position particuliere. Selon que ces deux causes d'inégalité dans le mouvement du Soleil sont combinées ensemble, la durée des jours varie. Quelquefois elles conspirent toutes deux à les rendre ou plus longs, ou plus courts, quelquefois l'une moderant l'autre, elles produisent des jours moyens. On n'appelle proprement de ce nom que ceux qui tiennent exactement le milieu entre les plus longs

&

& les plus courts. Le mouvement moyen du Soleil, opposé au vrai, ou apparent, est celui par lequel il ne feroit que des jours moyens, toûjours égaux les uns aux autres. Une Pendule bien reglée ne peut marquer que le mouvement moyen du Soleil, parce qu'elle doit avoir un mouvement toûjours égal ; & par conséquent elle doit tous les jours differer d'avec le Soleil, si ce n'est quand le mouvement vrai du Soleil est le même que le moyen. L'Equation du temps ou des jours est ce qu'il faut ajoûter chaque jour au mouvement moyen ou en retrancher pour l'égaler au vrai, ou pour remettre une bonne Pendule d'accord avec le Soleil.

M. *Carré* donna une Methode de construire les Tables des Equations, & y ajoûta quelques reflexions dont voici les principales.

Les jours vrais & les moyens se rencontrent, & sont égaux quatre fois l'année, vers le 10 Février, le 15 Mai, le 25 Juillet, & le 1 Novembre. Depuis le 10 Février, jusqu'au 15 Mai, les jours vrais sont plus courts, & les plus courts se trouvent vers le 27 Mars. Au contraire depuis le 15 Mai jusqu'au 25 Juillet, les jours vrais sont plus longs, & les plus longs sont vers le 20 Juin. Depuis le 25 Juillet jusqu'au 1 Novembre les jours vrais sont plus courts, & les plus courts sont vers le 18 Septembre. Ceux-là sont les plus courts de tous les jours vrais comparez aux moyens, car ils en different de 22″, qui sont le plus grand excès d'un jour moyen sur un vrai. Depuis le 1 Novembre jusqu'au 10 Fevrier les jours vrais sont plus longs, & les plus longs sont vers le 24 Decembre. Ils sont les plus longs

longs de toute l'année par rapport aux moyens qu'ils ſurpaſſent de 31″.

On ne doit pas être étonné que les plus longs jours vrais ſurpaſſent plus les moyens, que les moyens ne ſurpaſſent les plus courts d'entre les vrais. De la maniere dont ſe compliquent les deux cauſes de toute l'inégalité, c'eſt-à-dire l'excentricité de l'Orbe du Soleil, & l'obliquité du Zodiaque, elles ſont diſpoſées plus favorablement pour allonger les jours vrais que pour les accourcir, & quand elles les allongent le plus, l'une diminue moins l'effet de l'autre, que quand elles les accourciſſent le plus. Les jours moyens ſont ceux où l'une détruit l'effet de l'autre le plus qu'il eſt poſſible.

Par la même raiſon, quoique l'eſpace qui eſt depuis le 10 Fevrier juſqu'au 1 Novembre, & celui qui eſt depuis le 1 Novembre juſqu'au 10 Février ſuivant ſoient fort inégaux, & que le premier contienne beaucoup plus de jours que le ſecond, tous les jours vrais du premier pris enſemble ne ſont ſurpaſſez par autant de jours moyens que de la même quantité de 31′. 55″. dont tous les jours vrais du ſecond pris enſemble ſurpaſſent les moyens.

---

* IL ſeroit inutile de parler ici de differentes obſervations Aſtronomiques, ſoit de l'Eclipſe de Lune du 22 Fevrier, ſoit de la Comete vûe à *Paris* au mois de Février 1699, qui fut obſervée auſſi à la Chine par le P. *Fontenai*, & de

* Voyez les Memoires, pag. 57. 60. 63. 74. 75. 77. 80. 81. 86. 91. 96. 103. 387. 388.

de la comparaison de ces observations, &c. puisque tout ce qui regarde ces sujets est rapporté tout au long dans les Mémoires, & n'a besoin d'aucun éclaircissement.

IL arriva cette année dans l'Academie un évenement qui eut rapport & à l'Astronomie, & à la discipline Academique. M. *le Févre* qui faisoit tous les ans le Livre *de la Connoissance des Temps*, ayant parlé de deux Academiciens dans la Préface du Livre qu'il fit pour 1701. autrement qu'il ne lui étoit permis de parler de deux de ses Confreres, & de deux hommes de merite, M. le Comte de *Pontchartrain* voulut d'abord exercer contre lui la plus grande rigueur des loix de la Compagnie, mais à la priere de tous les Academiciens, & des deux même qui pouvoient être offensez, il se relâcha, & consentit que M. *le Févre* en fût quitte pour supprimer sa Préface, & en mettre à la place une autre d'un stile tout different. D'un autre côté, comme cette Préface avoit été imprimée à la faveur d'un Privilege général accordé pour la *Connoissance des Temps*, M. le Chancelier retira ce Privilege dont on avoit abusé, & le donna à l'Academie, afin que le Public ne fût pas privé d'un Livre qui lui étoit fort utile. La Compagnie étant donc chargée de ce nouveau travail, M. l'Abbé *Bignon* nomma le P. *Gouye*, & M[rs]. l'Abbé *Galois*, *de la Hire*, & *Homberg*, pour en faire chacun un plan, & le rapporter à l'Academie, qui ensuite en formeroit un de toutes leurs differentes idées. Le Public a déja vû au commencement de 1702.

 le

le premier essai de ce travail, que l'on prétend rendre plus parfait.

GNOMONIQUE.

TOUTES les operations Mathematiques ont leurs difficultez particulieres, auxquelles la Théorie ne touche point, & il y a quelquefois autant d'esprit à les surmonter, qu'à découvrir de nouveaux Theorêmes.

Quand on fait un Cadran, il faut commencer par trouver quelle est la position du plan, par exemple, du Mur où l'on veut le faire, à l'égard du Soleil & des principaux Cercles du Ciel. D'abord, la Boussole se présente à l'esprit pour cet usage, mais l'experience en desabuse bien. Le fer qui est presque par tout dans les Bâtimens détourne irrégulierement l'Aiguille aimantée, & lui donne une autre déclinaison que celle qu'on lui connoît, & sur laquelle on compte, & quand elle n'auroit que sa déclinaison naturelle, la Boussole est un trop petit Instrument, pour donner précisément les divisions & les parties de Degré qui seroient necessaires à la justesse de l'operation.

On a donc eu recours à deux ou trois points d'ombre que l'on prend sur le plan du Cadran. Ils servent à en déterminer la position, & à trouver ensuite par la Théorie de la Gnomonique toutes les lignes que l'on veut représenter. C'est d'eux que dépend toute la jus-

justesse du Cadran. On les prend dans un même jour, à trois ou quatre heures l'un de l'autre. Il faut les prendre les plus écartez qu'il soit possible, parce que tous les autres points, & les lignes intermediaires, sont ensuite plus démêlées.

Pour avoir ces points aussi écartez qu'il se puisse, il faut deux choses.

1°. Il faut les prendre dans les Solstices, ou à 10, ou 12 jours tout au plus, parce que plus le Soleil est éloigné de l'Equateur, qui d'ordinaire est représenté sur le Cadran par une ligne droite, plus les lignes qui représentent les Cercles paralleles à l'Equateur, sont sensiblement courbes, & par conséquent plus leurs points qui répondent aux mêmes heures sont éloignez les uns par rapport aux autres.

2°. Il faut que le Stile soit long, car l'ombre de son extrémité en fait d'autant plus de chemin, & les points qui marquent les mêmes heures en sont d'autant plus éloignez.

Mais & la saison des Solstices, & la longueur du Stile ont leurs inconveniens.

Il est fort incommode de travailler à l'air dans l'un ou dans l'autre Solstice. Souvent le Soleil ne paroît pas aussi long-temps, ou aussi souvent qu'il faudroit pendant un jour, & enfin c'est une grande sujetion de n'avoir que ces deux temps fort courts pour faire un bon Cadran.

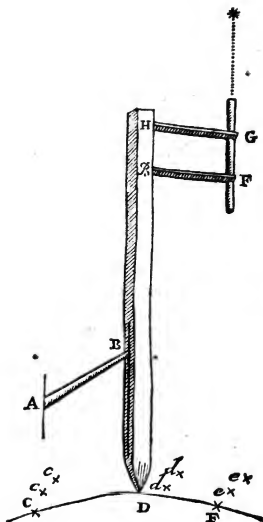
C'est précisément l'ombre de l'extrémité du Stile qu'il faut avoir, c'est-à-dire, l'ombre d'un seul point. Or il est difficile de l'avoir exactement, parce que les extrémitez d'une ombre sont toûjours mal terminées, & incertaines, & d'ailleurs la lumiere a un certain tremble-

ment qui devient plus ſenſible à l'extrémité de l'ombre d'un plus grand corps. C'eſt pour cela que feu M. *Picard*, & M. *de la Hire* ont inventé chacun une differente Platine, pour prendre plus exactement l'ombre du bout du Stile. On en peut voir la deſcription dans le Traité de Gnomonique de M. *de la Hire*, imprimé en 1698.

Mais quelque ingenieuſes que ſoient ces Methodes, M. *Parent* a remarqué qu'avec leur ſecours, il eſt encore mal-aiſé d'avoir bien juſte l'ombre du bout du ſtile, & il a imaginé un autre moyen qui donne cette ombre très-exactement, & en même temps rend la conſtruction du Cadran indépendante du Solſtice. De plus, les points d'ombre qu'on eſt aſſujetti par les methodes ordinaires à prendre dans le même jour, peuvent être pris dans des temps fort éloignez, fût-ce de ſix mois.

La methode de M. *Parent* conſiſte dans l'uſage d'un Inſtrument *D B H F G*, qui eſt une eſpece de Chaſſis, dont les deux côtez *B H*, *F G*, ſont aſſemblez ſolidement & parallelement entre-eux. *F G* doit avoir environ 2 pieds de longueur, & on y met une lunette qui ait deux fils croiſez à ſon Foyer. Sur le côté *H B D* dans toute ſa longueur *B D* il doit y avoir à la face oppoſée à la lunette, une couliſſe ou rainure, exactement parallele à l'axe de la lunette. *B D* doit ſe terminer en une pointe *D* qui ſoit en ligne droite avec la rainure.

On choiſit pendant la nuit une Etoile fixe à volonté. L'Obſervateur la voit avec la Lunette *F G*, & en même temps il porte ſur ſon épaule l'Inſtrument *D B H F G*, le côté *H B D* é-



étant celui qui poſe ſur l'épaule, ce qui détermine la diſtance des deux côtez paralleles de l'Inſtrument à n'être que d'un pié tout au plus. Il faut que l'Obſervateur ait engagé dans la

 rai-

rainure le bout du Stile qu'il destine à son Cadran, & qu'en même temps il tourne le dos au Mur où il le veut tracer. Par conséquent la pointe *D* est alors en l'air, & dans cette situation, ne perdant point de vûe l'Etoile qu'il voit à l'intersection des fils, il marche peu à peu à reculons vers le mur, jusqu'à ce qu'il le frape avec la pointe *D*. Il est visible par la construction de l'Instrument, & par la nature de l'operation, que ce point *D* marqué sur le mur, est l'extrémité très-exacte d'un rayon conduit depuis l'Etoile par le bout du Stile jusqu'au mur, & l'on voit en même temps par cet usage, quelles sont les attentions principales que demandent & la construction de l'Instrument & l'operation.

On prend de la même maniere un second, ou un troisiéme point d'ombre de la même Etoile, mais aux heures les plus éloignées qu'il se puisse. Il n'importe aucunement que ce soit dans la même nuit, parce que le mouvement propre des Fixes étant extrémement lent par rapport à celui du Soleil, on les retrouve encore au bout de six mois dans la même position sensible, au lieu qu'on n'y retrouveroit pas le Soleil d'un jour à l'autre.

Il faut prendre l'Etoile le plus près de l'Equateur qu'il se puisse; il est clair que les points d'ombre à differentes heures en seront plus écartez.

Pour s'assurer davantage de l'operation, on peut prendre avec differentes Etoiles les points d'ombre dont on a besoin. Si les lignes qu'on a à tracer par le moyen de ces points, se trouvent être les mêmes en se servant des points de differentes Etoiles, l'Operation a été faite dans

dans toute la justesse possible. Si elles ne sont pas les mêmes, il en faut tirer d'autres qui tiennent précisément le milieu.

En ajoûtant à l'Instrument sur *B D* une rainure opposée & parallele à celle qui est absolument necessaire, on le mettra en état de se verifier lui-même. Car on pourra le tourner sur les deux faces opposées du côté *B D*, & dans ces deux situations voir la même Etoile, le bout du Stile étant toûjours engagé dans l'une ou l'autre rainure. Et si l'on trouve toûjours le même point sur le Mur, les deux côtez *H B D*, *G F*, sont dans un parallelisme exact, ce qui est toute la perfection de l'Instrument.

A cette nouvelle invention qui n'est que pour la pratique des Cadrans, M. *Parent* en a joint deux autres qui regardent la Théorie.

Il y a un Cadran portatif fort ingenieux, & fort usité dans les Boussoles, inventé par M. de *Vauléfard*. C'est un Azimuthal joint avec un Horisontal. Il a de grands avantages, mais il est toûjours déterminé à une certaine hauteur de pole, & est inutile hors de là. M. *Parent* ayant cherché assez long-temps à lui ôter ce défaut, & à le rendre universel, y est enfin parvenu. Le nouveau Cadran de M. *Parent* a aussi la commodité de n'avoir besoin d'aucune Meridienne étrangere, & de s'orienter de lui-même.

Mais il est vrai qu'il est chargé d'un grand nombre de lignes, dont plusieurs même sont Courbes, & difficiles à décrire. M. *Parent* en a donc encore imaginé un qui conserve tous les avantages du premier, qui est universel, qui s'oriente de lui-même, & qui avec tout

cela n'eſt que rectiligne. Il ſemble que le travail puiſſe tout. Le détail de la conſtruction de ces deux nouveaux Cadrans eſt trop géometrique, & n'eſt pas du reſſort de cette Hiſtoire.



GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

SUR UN PROJET D'UN NOUVEAU PORTULAN POUR LA MEDITERRANE'E.

LEs Sciences qui ſont de pratique ſont les moins avancées. Deux ou trois grands Genies ſuffiſent pour pouſſer bien loin des Théories en peu de temps, mais la pratique procede avec plus de lenteur, parce qu'elle dépend d'un trop grand nombre de mains, dont la plûpart même ſont peu habiles. La Géographie & l'Hydrographie qui demanderoient un nombre infini d'operations exactes dans tous les Pays, & ſur toutes les Mers, ſont imparfaites à proportion de ce nombre, & de l'exactitude dont elles auroient beſoin, & l'on peut compter que la deſcription du Globe terreſtre, quoiqu'elle commence un peu à ſe rectifier, eſt encore fort confuſe, & fort peu reſſem-

ſemblante. Plus on entreprend de détail, plus il y a d'erreur. Ainſi nous n'avons point de Cartes Géographiques ou Hydrographiques plus défectueuſes, que les Portulans, où l'on veut repréſenter la diſpoſition des Côtes, les Caps, les Golphes, les vûes & les aſpects des terrains &c.

M. *de Chazelles* Ingenieur & Hydrographe des Galeres de *France*, qui a fait un grand nombre de voyages tant en Levant qu'en Ponant, & qui a toûjours ſongé à les rendre utiles aux Sciences, s'eſt convaincu par lui-même du grand nombre d'erreurs des Cartes Géographiques & Hydrographiques & des Portulans de la Méditerranée. Ce ne ſeroit pas la peine de relever les fautes des Cartes anciennes, & *Ptolemaïques*, où la Méditerranée eſt d'un bon quart plus étendue en longitude qu'elle ne l'eſt effectivement; il s'agit ici des Cartes modernes, qui quoiqu'elles ſoient ordinairement meilleures à meſure qu'elles ſont plus modernes, ont encore beſoin de beaucoup de corrections. Et ce qui le prouve évidemment, c'eſt qu'avec leur ſecours ſeul, & la Théorie de la navigation, on ne navigeroit pas ſûrement, & qu'il faut prendre des Pilotes qui connoiſſent les lieux, & dont l'experience tienne lieu d'une bonne Carte. Cependant l'intention du Roi en établiſſant des Ecoles d'Hydrographie dans ſes Villes maritimes, & dans ſes Arſenaux, a été d'accourcir par une bonne Théorie le temps neceſſaire pour faire des Pilotes experimentez, & c'eſt ce qui arrivera effectivement quand les Cartes ſeront ſi fidelles, que l'on n'aura plus qu'à y appliquer les principes de la Navigation.

M. *de Chazelles* ayant fait par lui-même une grande quantité d'obſervations, & ayant ramaſſé tout ce qu'il a pu trouver de Cartes faites par des Ingenieurs que le Roi avoit envoyez exprès, de Journaux de navigation, de Memoires de Pilotes &c. il a réſolu d'en faire un nouveau Portulan de toute la Méditerranée, plus exact que tous les précedens, il en a communiqué le Projet à l'Academie dans un aſſez grand détail pour donner une idée juſte de tout l'Ouvrage, & même il a fait eſperer qu'on en verroit la fin.

Le même de M. *de Chazelles*, auſſi-tôt qu'il vit la nouvelle union des Couronnes de *France*, & d'*Eſpagne*, ſongea aux avantages que les Sciences en pouvoient retirer, tandis que les Politiques n'y conſideroient que le changement des affaires de l'*Europe*. Il propoſa la maniere dont on pourroit faire plus facilement & plus commodément que jamais, à la faveur de cette union, un Voyage autour du monde, qui embelliroit de quantité de nouvelles obſervations, l'Aſtronomie, la Géographie, & l'Hiſtoire naturelle.

ACOUS-

ACOUSTIQUE.

SUR UN NOUVEAU SYSTEME DE MUSIQUE.

* APRÈS que M. *Sauveur* a laissé voir dans l'Histoire de 1700†. un échantillon de son Acoustique, ici il embrasse une plus grande étendue, & propose un Systême de Musique tout nouveau, avec de nouveaux caracteres, & de nouvelles Regles, qui changeroient entierement la pratique ordinaire des Musiciens.

C'est une chose qui peut paroître étonnante, que de voir toute la Musique réduite en Tables de Nombres, & en Logarithmes, comme les Sinus ou les Tangentes & Secantes d'un Cercle. Quel rapport de ces Sons qui ne cherchent qu'à flater l'oreille, avec ces Nombres qui ne sont que le triste fruit d'une longue & épineuse recherche de Mathematique?

Pour découvrir ce rapport, il faut établir pourquoi certaines choses plaisent ou déplaisent

* Voyez les Memoires, pag. 390. † Pag 166.

ſent à l'Ame, & remonter juſqu'à la Metaphyſique des Agrémens.

L'Ame par ſa nature aime en même temps & les perceptions ſimples, parce qu'elles ne la fatiguent point, & les perceptions variées, parce qu'elles lui épargnent l'ennui de l'uniformité. Si une perception peut être à la fois ſimple & variée, ne point fatiguer l'ame, & lui fournir cependant de la diverſité, elle ſatisfait tout enſemble les deux inclinations contraires. Toute varieté qui plaît à l'Ame eſt donc renfermée dans certaines bornes, il faut qu'elle ſoit en deça du point où elle deviendroit difficile à apercevoir, confuſe, trop mêlée, trop compliquée &c.

Dès perceptions qui par elles-mêmes ne plairoient point à l'Ame, peuvent avoir été ſi ſouvent unies ſoit neceſſairement, ſoit par hazard, avec celles qui lui plaiſent, ou même elles peuvent lui en rappeller ſi naturellement & ſi vivement le ſouvenir, qu'elles font preſque le même effet, & ſe rendent dignes d'être rangées dans le même ordre.

En fait de Sons, la perception la plus ſimple que l'ame puiſſe avoir, eſt celle de l'Uniſſon, puiſque les Vibrations des deux Sons commencent & finiſſent toutes enſemble. Ce qu'il y a enſuite de plus ſimple, c'eſt l'Octave, où le Son le plus aigu fait préciſement deux Vibrations, pendant que le plus grave en fait une, & où par conſéquent autant que le Son grave fait de vibrations, autant de fois les vibrations des deux Sons ſe rencontrent, ce qui ne differe preſque pas de l'Uniſſon, puiſque du moins toutes les vibrations du Son grave ne commencent & ne finiſſent qu'avec des vibra-

brations de l'aigu. Auſſi l'Uniſſon & l'Octave paſſent-ils preſque pour le même accord, & comme un Son porte naturellement à l'eſprit l'idée d'un autre Son égal, c'eſt-à-dire qu'il fait aiſément imaginer l'Uniſſon, de même, pourvû qu'on ait l'oreille un peu exercée en cette matiere, un Son, quoiqu'on l'entende ſeul, fait aiſément imaginer l'autre Son qui eſt à ſon Octave. Ce ſont deux accords ſi ſimples que quand même l'oreille ne les entend pas actuellement, elle les ſupplée aux Sons qu'elle entend.

Qu'un Son faſſe deux vibrations tandis qu'un autre plus aigu en fait trois, & qu'ainſi leurs vibrations ſe rencontrent toûjours à chaque ſeconde vibration du plus grave, & qu'enfin l'on conduiſe de ſuite ces rapports, ou ces rencontres de vibrations par les nombres, 3 & 4, 4 & 5, 5 & 6, &c. il eſt clair que les rencontres de vibrations deviendront toûjours plus rares, & par conſéquent les accords, & les perceptions de l'ame moins ſimples, que d'un autre côté ces perceptions moins ſimples ſeront agréables par être plus variées, parce qu'en effet plus les vibrations de deux Sons ſe rencontrent rarement, plus il y a de diverſité dans tous les mouvemens d'entre-deux, mais qu'enfin cette diverſité deviendroit une confuſion deſagréable dans ſes premiers degrez, & enſuite inſupportable, qu'il faut donc qu'il y ait un certain terme où finiſſe l'agrément de la varieté, &, ce qui eſt la même choſe, de la rareté des rencontres des vibrations, & que ce terme eſt formé de deux nombres plus grands que tous ceux qui ſont les accords agréables.

Cela revient à ce qui a été dit dans l'Hiſtoire de 1700*, qu'apparemment les Conſonances ſont les accords, où les rencontres des vibrations ſe font aſſez fréquemment, pour ne pas laiſſer ſentir les *battemens*, qui à cauſe de la trop grande inegalité du Son déplaiſent à l'oreille.

Le terme de l'agrément des accords n'a pas été ſi préciſément poſé par la nature, qu'on le puiſſe démontrer à toute rigueur. Peut-être n'y a-t-il point d'accords deſagréables pour des oreilles peu exercées, & cette délicateſſe qui nous fait porter des jugemens ſi ſeveres ne paroît être qu'un mélange de quelque choſe de naturel avec un long uſage, une attention exacte, d'anciennes habitudes, & des préjugez arbitraires. Dans ce compoſé, ce qui n'eſt point naturel, peut ſouvent & aſſez facilement étouffer ce qui l'eſt, & delà vient l'extrême difference du goût des Nations ſur la Muſique. Cependant à conſulter la nature autant qu'il eſt poſſible, on ne laiſſe pas de déterminer à peu près quelque point fixe. L'accord de 5 à 6 eſt le dernier qui ſoit agréable, celui de 6 à 7 ne l'eſt plus, les rencontres des vibrations y ſont trop rares.

Ce n'eſt pas qu'il n'y ait des accords qui plaiſent, quoique ces rencontres y ſoient encore plus rares, par exemple, ceux de 8 à 9, de 9 à 10. Mais il faut remarquer qu'ils ont une eſpece d'affinité avec d'autres accords qui plaiſent par eux-mêmes. Car que l'on ait entendu pluſieurs fois l'accord de 2 à 3 & celui de 3 à 4, on eſt porté naturellement à imaginer

* Pag. 177.

ner la difference qui eſt entre eux, elle s'unit & ſe lie avec eux dans nôtre eſprit, & participe à leur agrément, & cette difference eſt préciſément l'accord de 8 à 9. Il en va de même de 9 à 10, qui eſt la difference des deux accords agréables, 3 à 4, & 5 à 6.

Par une raiſon ſemblable, un accord qui de lui-même ne plairoit point, plaira, s'il acheve l'Octave d'un autre accord agréable. Ce dernier accord entendu pluſieurs fois avec plaiſir, aura conduit l'ame à imaginer ce qui y manquoit pour aller juſqu'à l'Octave, & comme l'Octave lui plaît, l'accord qui en eſt le complément ſe ſera lié à une idée agréable. Ainſi l'accord de 8 à 5 tire tout ſon agrément de ce qu'il remplit l'Octave de 5 à 4.

Il eſt viſible que les differentes cauſes des agrémens leur donnent differens degrez, & que ceux qui ne ſont qu'empruntez cedent à ceux qui ſont naturels.

L'accord de 6 à 7 étant donc compoſé de trop grands nombres pour être agréable par lui-même, & n'ayant d'ailleurs nulle liaiſon naturelle avec aucun autre qui le ſoit, celui de 7 à 8 ayant auſſi ces deux défauts, il ſe fait dans cet endroit de la ſuite naturelle des Nombres une eſpece de vuide, par rapport à l'agrément des accords, car immédiatement après viennent 8 à 9, & 9 à 10, avec un agrément étranger. Enſuite il reparoît des vuides, interrompus de temps en temps par des nombres qui ſont des accords agréables, mais ſeulement du ſecond ordre. Il n'y a que les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, qui marchent en fourniſſant toûjours ſans interruption des accords agréables, & les plus agréables de tous. Les interval-

les

les ou rapports géometriques des nombres, qui forment les accords, ſont ce qu'on appelle abſolument en Muſique *Intervalles*.

Les premiers Muſiciens qui conduiſant leur voix par degrez depuis le ton le plus bas juſqu'au plus haut, ont fait ce que nous appellons aujourd'hui UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, ut, ont formé cette ſuite de tons, non pas en s'étudiant & en s'aſſujettiſſant à paſſer toûjours par des degrez égaux, & à hauſſer également leur voix, mais en conſultant leur oreille pour faire toûjours ſucceder des tons agréables les uns aux autres. De plus, ils ont eu naturellement égard à rendre agréables à leur oreille, autant qu'il étoit poſſible, les differens aſſemblages des tons, comme UT, MI; UT, FA; UT, SOL; &c. Par là, ils ſont tombez neceſſairement dans les accords formez par les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, auſſi-bien que dans pluſieurs autres, qui en ſont les ſuites.

Les intervalles de deux tons conſecutifs, comme UT, RE; RE, MI; MI, FA; &c. que l'on appelle *Secondes* ont donc été faits tels qu'ils ſont, non pour être égaux, mais pour être agréables, & pour rendre agréables les Intervalles plus grands qu'ils compoſent, comme les *Tierces*, *les Quartes*, *les Quintes*, &c. qui ſont ceux où l'on compare deux tons entre leſquels il y a un ton, deux tons, trois tons, &c. Lorſque quelques-uns de tous ces Intervalles ſont égaux entre eux, ce n'eſt que par une eſpece de hazard. Cette diviſion inégale, & les differens rapports de nombres qui en reſultent, tombent ſous les yeux même par la diviſion d'un Monochorde, dont differentes parties rendent tous ces Sons.

Dans

Dans la suite UT, RE &c. ut, qui fait l'Octave, il n'y a point de Seconde plus petite que ces deux, MI, FA; SI, ut; leur rapport est de 15 à 16, & elles s'appellent *Semitons majeurs.* Toutes les autres Secondes sont des tons, mais de deux especes differentes, RE, MI; SOL, LA; sont des *Tons mineurs*, dont le rapport est de 9 à 10, & les Secondes UT, RE; FA, SOL; LA, SI, sont des *Tons majeurs*, dont le rapport est de 8 à 9, & par conséquent plus grand que celui de 9 à 10.

Les Secondes étant les plus petits intervalles de l'Octave, en peuvent être appellées les *Elemens*, & ces Elemens sont deux Semitons majeurs, deux Tons mineurs, & trois Tons majeurs. La differente situation des Elemens entre eux fait que des Intervalles du même nom comme des Tierces, des Quartes, &c. ne sont pas formées des mêmes Elemens, quoiqu'il y en entre toûjours le même nombre, & il y a telle Quarte, par exemple, qui est agréable, & telle autre qui ne l'est pas, & ainsi des autres accords, sur tout quand on passe d'une Octave dans une autre. Les intervalles ou accords que l'Oreille admet avec plaisir, sont appellez *parfaits* ou *bons*, & ceux du même nom qu'elle rejette, sont appellez *faux* ou *imparfaits*. Les uns & les autres sont compris dans la suite naturelle UT, RE, &c. ut, re &c.

Les Musiciens ont songé à rectifier les accords imparfaits, en leur transportant une partie de l'agrément des parfaits, c'est ce qu'ils appellent *Temperer.* Ils prennent un milieu entre les uns & les autres, mais comme l'Oreille à qui l'on a toûjours affaire est extrémement délicate, il faut bien se donner de garde d'alterer

terer trop les accords qui lui plaisent par eux-mêmes, & de plus parce qu'il y a plusieurs accords parfaits auxquels on doit le même égard, il faut faire ensorte qu'ils ne soient à peu près qu'également alterez.

Un *Temperament* produit necessairement une nouvelle division de l'Octave, ou, ce qui revient au même, de nouveaux Elemens. Par exemple, au lieu qu'elle avoit naturellement pour Elemens le Semiton majeur, le Ton majeur & le mineur, on prendra un ton moyen formé du majeur & du mineur, & elle n'aura plus pour Elemens que le Semiton majeur & ce Ton moyen, ce qui rend égaux les cinq Intervalles qui sont des tons, & moins inégaux à ceux-ci les Intervalles qui sont des Semitons. On peut aussi diviser chacun des cinq tons de l'Octave en Semitons, qui joints aux deux qu'elle avoit naturellement en font 12, & alors on partageroit toute l'Octave en 12 parties égales qui seroient des Semitons moyens. Il est aisé d'imaginer encore d'autres especes de Temperamens, la difficulté n'est que d'en rencontrer qui soient exempts d'inconveniens considerables, c'est-à-dire, qui n'alterent pas trop ou tous les accords parfaits, ou quelques-uns seulement. Toutes les differentes divisions que l'on peut faire de l'Octave, peuvent s'appeller *Systêmes de Musique*.

Il y a encore une autre raison que celle des Temperamens pour faire differens Systêmes. Le Semiton majeur est la plus petite partie qui entre dans la suite naturelle UT, RE, &c. mais il s'en faut bien que ce ne soit le plus petit intervalle où les voix & les Instrumens puissent aller. Ainsi quand on fera une division plus fine

fine de l'Octave, & qu'il y entrera des intervalles moindres, &, pour ainsi dire, plus délicats, ce seront de nouveaux Systêmes. Par rapport à cette idée, on en a établi trois, le Systême Diatonique qui est la suite naturelle des tons, qui n'a point de plus petite partie que le Semiton majeur, & qui est propre pour le Plain-chant, le Chromatique où l'Octave est divisée en douze demi tons, & l'Enharmonique, où ces demi-tons sont encore subdivisez. Il est clair que ces deux derniers doivent donner une Musique plus variée, & plus figurée que le premier.

Le Systême Chromatique & l'Enharmonique retombent souvent dans le Diatonique, & ont des parties ou des intervalles communs avec lui, parce qu'enfin les accords parfaits compris dans le Diatonique sont comme des points fixes auxquels il faut toûjours revenir, ou dont il n'est permis de s'écarter que très-peu. C'est-là une loi générale & indispensable à laquelle se doivent soumettre tous les Systêmes, tous les Temperamens, en un mot toutes les divisions & toutes les combinaisons possibles de Musique.

Pour pouvoir comparer les differens Systêmes les uns aux autres, & juger de leurs avantages, ou desavantages reciproques, pour reconnoître avec sureté les erreurs des Systêmes Temperez, & en avoir une mesure exacte, en un mot, pour rassembler en quelque sorte sous un seul coup d'œil, & pour rapporter à des regles précises, & invariables, la varieté infinie dont tous les rapports qui composent la Théorie de la Musique sont susceptibles, il seroit à souhaiter que l'on eût un Systême général.

ral dans lequel tous les autres Syſtêmes imaginables puſſent rouler, qui diviſât l'Octave en ſi petites parties qu'il fût impoſſible ou du moins inutile de la diviſer davantage, & qui en même-temps la diviſât ſi juſte, que l'Oreille n'eût rien à deſirer ſur les accords parfaits.

C'eſt un Syſtême de cette eſpece que M. *Sauveur* a trouvé, & qu'il propoſe ici au Public. Il diviſe le ton moyen en 7 parties, dont il en donne 4 au Semiton majeur, & 3 au mineur, moyennant quoi l'Octave qui contient 5 tons moyens, & 2 Semitons majeurs, a 43 parties, qu'il appelle *Merides*. Chaque Meride ſe diviſe en 7 parties qui ſe nomment *Eptamerides*, & par conſéquent l'Octave contient 301 Eptamerides.

Une Eptameride eſt le rapport de 434 à 435, deſorte que quand il manque une Eptameride à un accord ou à un intervalle, c'eſt ún ſon qui au lieu de faire 435 vibrations en un certain temps, n'en fait que 434, ou au contraire; or cette erreur eſt ordinairement inſenſible, même pour les Muſiciens; mais enfin pour contenter ceux qui pouſſeroient la rigueur juſqu'au dernier excès, M. *Sauveur* diviſe encore chaque Eptameride en dix parties, qu'il appelle *Decamerides*.

On ſait donc au juſte par ſon Syſtême l'étendue des erreurs, & juſqu'à quel point on peut ſe les permettre. De plus comme la diviſion de l'Octave en 301 parties le rend fort ample, tous les autres Syſtêmes y tournent facilement, & l'on y découvre ſans peine tous les rapports qui les compoſent, plus démêlez, plus dévelopez, & en quelque ſorte, mis dans un

un plus grand jour. C'est ce que l'on verra par l'application de ce Systême à l'ancien Systême des *Grecs*, qui nous paroît aujourd'hui si obscur, & à celui des *Turcs* & des *Persans*, dont la Musique semble être d'une autre espece que la nôtre. Enfin dans les nombres que M. *Sauveur* a choisis, il y a quelque chose d'heureux & de commode, qui ne manquera pas de se faire sentir par la pratique.

Si selon ce qui a été dit dans l'Histoire de 1700. on peut arriver à la détermination d'un Son fixe, ce sera encore une grande augmentation de beauté pour le Systême de M. *Sauveur*. Tous les Sons possibles partiroient d'un point déterminé, & s'y rapporteroient; en tout cas, si le Son fixe manque, il faudra se contenter du ton de la Chapelle ou de l'Opera, qui n'est déterminé qu'à peu près.

Le Systême nouveau donne une extrême facilité de trouver tous les rapports qui composent les Systêmes particuliers sur lesquels les Instrumens de Musique ont été construits, car ils ont presque tous chacun le leur, & de comparer entre eux ces differens Systêmes, ce qui peut même conduire à imaginer de nouveaux Instrumens, & peut-être plus parfaits.

Comme il arrive souvent qu'une recherche, ou même une découverte, n'est, pour ainsi dire, que l'Episode d'une autre, M. *Sauveur* en examinant la Théorie de certains Instrumens, qui vont par sauts, & passent irrégulierement d'un ton à un autre, fut obligé, pour en rendre raison, de recourir à des experiences qui lui produisirent un Phenomene dont il fut d'abord extrémement surpris. Car quel Philosophe auroit cru qu'un corps mis en mouvement

ment de maniere que toutes ſes parties y doivent être, en conſerve cependant quelques-unes immobiles dans de certains intervalles, ou plûtôt en rend quelques-unes immobiles par une certaine diſtribution qu'il ſemble faire entre elles du mouvement qu'il a reçû?

Si une Corde d'Inſtrument eſt tendue ſur une Table, & qu'un Chevalet mobile qui coule ſous la Corde ſoit arrêté ſous quelqu'un de ſes points, enſorte que quand on pincera par le milieu l'une des deux parties déterminées par la poſition du Chevalet, l'autre ne participe point du tout à l'ébranlement, il eſt certain & connu de tout le monde, que le ton de la partie pincée ſera au ton de toute la corde, ſelon la proportion des longueurs de cette partie, & de la corde entiere. Si cette partie eſt $\frac{1}{2}$, elle ſera à l'Octave en enhaut de toute la Corde, ſi elle eſt $\frac{1}{4}$, elle ſera à la double Octave &c. Et ſi dans ce dernier cas, au lieu de pincer la partie qui eſt $\frac{1}{4}$, on pinçoit l'autre qui eſt $\frac{3}{4}$, il eſt encore indubitable que les longueurs de cette partie, & de la corde étant 3, & 4, leur accord feroit une Quarte. De même toutes les fois que le Chevalet diviſera la corde en parties inégales, l'accord d'une partie ou de l'autre avec la Corde ſera different.

Mais ſi le Chevalet n'empêche pas entierement la communication des vibrations des deux parties, ſi ce n'eſt qu'un obſtacle leger, les deux parties quoiqu'inégales, rendent le même ton, & font le même accord avec la Corde entiere.

Il ne feroit pas ſurprenant qu'elles fuſſent toutes deux à l'Uniſſon de la Corde; on conce-

cevroit alors que l'obſtacle leger ne les empêcheroit point de faire les mêmes vibrations que la corde entiere, & qu'il ne tiendroit lieu de rien. Mais il eſt effectivement obſtacle, il détermine les parties de la corde à être effectivement parties, & à rendre un ton different de celui du tout, & la merveille eſt qu'à des parties inégales il leur laiſſe le même ton. Si, par exemple, l'obſtacle eſt au quart de la corde, non ſeulement ce quart étant pincé rend la double octave aigue de la corde, mais l'autre partie qui eſt de trois quarts, & qui devroit donner la Quarte de la Corde entiere, ne donne que cette même double Octave.

Sur ce Phenomene ſi bizarre, M. *Sauveur* imagina d'abord que puiſque ces $\frac{3}{4}$ de corde rendoient le même ton que $\frac{1}{4}$, ils devoient abſolument ne pas faire des vibrations proportionnées à leur longueur, qu'il faloit qu'ils ſe partageaſſent en 3 parties égales chacune au premier quart, & qui fiſſent chacune leurs vibrations ſéparément. Alors c'étoit la même choſe que ſi on eût pincé à la fois ces 3 parties égales, elles euſſent été toutes à l'uniſſon entre elles, & avec le premier quart, c'eſt-à-dire à la double octave aigue de la corde.

Cela ſuppoſé comme vrai, il y a donc neceſſairement entre les vibrations de deux parties égales un point immobile, qui ne ſuit ni l'une ni l'autre vibration, & par conſéquent 2 points immobiles dans les trois quarts de la corde, & 3 dans la corde entiere, en comptant pour un de ces points, celui où eſt poſé l'obſtacle leger, puiſqu'il eſt effectivement entre deux vibrations. M. *Sauveur* appella ces vibrations partiales & ſeparées, *Ondulations*, leurs

points

points immobiles, *Nœuds*, & le point du milieu de chaque vibration, où par conféquent le mouvement eft le plus grand, *Ventre de l'ondulation*. Ces expreffions nouvelles, que la nouveauté du fujet rendoit neceffaires, furent tirées de l'Aftronomie, & principalement du mouvement de la Lune, & parurent propres à donner une image fenfible du fait.

Lorfque M. *Sauveur* apporta à l'Academie cette experience de deux tons égaux fur les deux parties inégales d'une corde, elle y fut reçûe avec tout le plaifir que font les premieres découvertes. Mais quelqu'un de la Compagnie fe fouvint que celle-là étoit déja dans un Ouvrage de M. *Wallis*, où, à la verité, elle n'avoit pas été remarquée comme elle meritoit, & auffi-tôt M. *Sauveur* en abandonna fans peine tout l'honneur à l'égard du Public. Quant à la penfée des Nœuds, qui n'étoit encore qu'une efpece de petit Syftême, on trouva dans l'Affemblée le moyen d'éprouver fi elle étoit vraye. On mit fur les points de la Corde, où fe devoient faire, fuivant la fuppofition, les nœuds & les ventres des ondulations, de très-petits morceaux de papier à demi pliez, qui devoient tomber fans peine au moindre mouvement, on pinça la corde, & l'on vit avec beaucoup de contentement, & même d'admiration que les petits papiers des ventres tomberent auffi-tôt, & que ceux des nœuds demeurerent en place. Dans la fuite pour les diftinguer mieux, on fit les uns rouges, & on laiffa les autres blancs. Deforte que les blancs & les rouges étoient difpofez alternativement. On vit toûjours qu'il n'y avoit que ceux d'une couleur qui tombaffent.

Ces

Ces points qui d'eſpace en eſpace ſe maintiennent immobiles entre tous les autres points qui ſe meuvent, & dans un corps qui auroit dû prendre du mouvement ſelon toute ſa longueur, ſeroient ſans doute une grande merveille pour un Phyſicien qui n'y auroit pas été préparé, & amené par degrez.

Il paroît par là que l'obſtacle leger placé, comme nous l'avons toûjours ſuppoſé juſqu'ici, ſur $\frac{1}{4}$ de la Corde, n'empêche pas à la verité la communication des vibrations des deux parties inégales, parce qu'il eſt leger, mais empêche une communication facile, parce qu'enfin il eſt obſtacle. Il détermine d'abord les deux parties à faire leurs vibrations ſeparément, & indépendemment l'une de l'autre, mais comme elles ſont inégales, la plus petite fait ſes vibrations beaucoup plus vîte, & parce qu'elle communique toûjours avec l'autre qui eſt plus lente, elle la hâte, & la force à ſuivre ſon mouvement. Or cette partie plus grande ne peut jamais à cauſe de ſa longueur faire ſes vibrations en même temps que la plus petite, & lui obéïr, à moins qu'elle ne ſe partage en parties toutes égales à cette petite, qui domine à cauſe de ſa viteſſe.

Si au lieu de mettre l'obſtacle ſur $\frac{1}{4}$ de la Corde, on le met ſur $\frac{1}{3}$, ſur $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{10}$ &c. il eſt clair que ce ſera toûjours la même choſe, & que le ton des $\frac{2}{3}$, des $\frac{4}{5}$, des $\frac{5}{6}$ &c. ne ſera que celui de $\frac{1}{3}$, de $\frac{1}{5}$ &c. En un mot, l'obſtacle leger étant poſé ſur une partie aliquote quelconque, c'eſt elle ſeule qui donne le ton à la partie plus grande qui eſt de l'autre côté.

Mais ſi l'obſtacle n'eſt point poſé ſur une aliquote, par exemple, ſi la corde ayant 5 parties,

il eſt ſur les $\frac{2}{5}$, ces $\frac{2}{5}$ forçant d'abord les $\frac{3}{5}$ qui ſont de l'autre côté à prendre une vîteſſe égale à la leur, ces $\frac{3}{5}$ ne la peuvent prendre qu'en s'accourciſſant, & en s'égalant aux $\frac{2}{5}$. Il reſte donc $\frac{1}{5}$ qui eſt la plus petite partie, & dont les vibrations ſont les plus promptes. Cette petite partie qui n'a point été déterminée d'abord par la poſition de l'obſtacle, qui ne ſe forme que dans la ſuite & par une conſéquence de la formation des autres, ne laiſſe pas de donner la loi à tout le reſte, & le ton des $\frac{2}{5}$, & celui des $\frac{2}{5}$ de la corde n'eſt également que celui de $\frac{1}{5}$. Si l'obſtacle étoit mis ſur $\frac{4}{7}$ de la corde, il eſt évident que par la même raiſon elle ſe partageroit en 7 parties. Il en va de même de tous les autres cas ſemblables.

En appliquant cette hypotheſe à un obſtacle mis ſur les $\frac{3}{20}$ d'une corde, il ſemble que ces $\frac{3}{20}$ partageant d'abord la corde en parties égales à elles, il reſteroit pour petite partie qui devroit emporter le reſte, $\frac{2}{20}$ c'eſt-à-dire $\frac{1}{10}$, & qu'ainſi la corde ſe partageroit en dix parties. Mais il faut remarquer que l'obſtacle doit toûjours à l'endroit où il eſt former un nœud, parce qu'effectivement il arrête en partie les vibrations, & eſt le premier principe qui les change. Or dans la ſuppoſition préſente ſi la corde ſe partageoit en 10, l'obſtacle ſe trouveroit ſur un ventre d'ondulation, & non ſur un nœud, ce qui eſt impoſſible, & par conſéquent il faut que la corde ſe partage en 20.

Donc que l'obſtacle ſoit mis ſur une partie aliquote, ou ſur une qui ne le ſoit pas, la corde ſe partage toûjours dans le nombre de parties marqué par le dénominateur de la fraction.

On suppose que cette fraction soit réduite à ses moindres termes, car si l'on prenoit, $\frac{9}{12}$ de la corde, ce ne sont que $\frac{3}{4}$, & la corde se partageroit en 4.

Delà il s'ensuit que quelque differentes que soient les parties où l'on met l'obstacle, le ton est le même toutes les fois que le dénominateur de la fraction est necessairement le même. Par exemple, la corde étant de 20 parties, il sera indifferent de mettre l'obstacle sur $\frac{1}{20}$, $\frac{3}{20}$, $\frac{7}{20}$, $\frac{9}{20}$, $\frac{11}{20}$, $\frac{13}{20}$, $\frac{17}{20}$, $\frac{19}{20}$, mais non pas sur $\frac{2}{20}$, $\frac{4}{20}$, $\frac{5}{20}$ &c.

En faisant couler l'obstacle successivement sur les 20 divisions de la corde, il est aisé de voir quels seront les accords ou intervalles des sons des differentes parties de la Corde, comparez au son de la corde entiere. Soit pour exemple la petite Table suivante.

Parties de la Corde divisée en 20.	Intervalles des Sons de differentes parties à celui de la corde entiere.
1.	Tierce Majeure de la 4 Octave aigue.

Car 1 par rapport à 16 donne la 4 Octave aigue, & $\frac{16}{20}$ ou $\frac{4}{5}$ est la Tierce majeure.

2.	Tierce majeure de la 3 Octave aigue.

Car $\frac{2}{20}$ est $\frac{1}{10}$. Or 1 par rapport à 8 est la 3 Octave aigue, & $\frac{8}{10}$ ou $\frac{4}{5}$ est la Tierce majeure.

3.	Même intervalle que 1.
4.	Tierce majeure de la 2 Octave aigue.

Car

Car $\frac{4}{20}$ eſt $\frac{1}{5}$. Or 1 par rapport à 4 eſt la 2 Octave aigue, & $\frac{4}{5}$ eſt la Tierce majeure.

5	Seconde Octave aigue.

Car $\frac{5}{20}$ eſt $\frac{1}{4}$.

6	Même intervalle que 2.

Car $\frac{6}{20}$ eſt $\frac{3}{10}$, & $\frac{3}{10}$ donne le même intervalle que $\frac{1}{10}$.

7	Même intervalle que 1.
8	Même intervalle que 4.

Car $\frac{8}{20}$ eſt $\frac{2}{5}$.

9	Même intervalle que 1.
10	Octave aigue.

Les autres diviſions juſqu'à 20 ſont les mêmes que les précedentes, car c'eſt la même choſe de mettre l'obſtacle ſur 11 que ſur 9, ſur 12 que ſur 8 &c.

Il eſt viſible que le mouvement de l'obſtacle leger, toûjours promené de l'une de ces parties à l'autre, produiroit une ſuite irreguliere de tons, tantôt les mêmes, tantôt très-differens, & qu'un Inſtrument de Muſique, en qui il ſe trouveroit quelque choſe de pareil, feroit ce qu'on appelle des *Sauts*, & paſſeroit d'un ton à l'autre, ou reviendroit au même, ſans aucune proportion ſenſible, ſans degrez, & contre toutes les regles connues. Auſſi la Trompette Marine qui n'eſt qu'un Monochorde où le doit tient lieu de l'obſtacle leger, a-t-elle de ces bizarreries, qui avoient été juſqu'à preſent inexplicablas, & qui deviennent fort claires par le Syſtême des Ondulations. La Trompette ordinaire, le Cor de chaſſe, les grands Inſtrumens à vent, ſont pareillement ſujets à ces irregularitez.

Ces ſortes de Sons, ainſi qu'on le peut voir

par

par la Table précedente, font toûjours un certain nombre déterminé de vibrations, tandis que celui de la corde entiere en fait une, en quoi ils different de la Tierce, par exemple, de la Quinte &c. où le rapport des vibrations est 4 à 5, ou 5 à 6, ou 2 à 3. M. *Sauveur* les appelle *Harmoniques*, & le son de la Corde entiere qui est toûjours 1, *Son fondamental.*

Les Sons harmoniques sont d'autant plus sensibles à l'Oreille, qu'ils sont formez par une plus grande partie de la Corde. Ainsi le son de la moitié ou l'Octave aigue, qui est le second son harmonique, est plus sensible que le son du tiers, ou 3me son harmonique, & ainsi de suite. M. *Sauveur* a jugé par experience qu'une corde de 3 piez ne peut guere faire entendre que jusqu'à son 32me son harmonique.

Cette matiere pourroit être poussée beaucoup plus loin, elle est aussi féconde que nouvelle, & même à la faveur de toute cette Théorie, M. *Sauveur* entrevoit déja des Machines d'Acoustique qui seroient aussi excellentes que celles d'Optique. Que ne devroit-on point aux speculations des Philosophes, si elles venoient à donner d'aussi grands secours au Sens de l'Ouïe, que ceux qu'elles ont donnez à la Vûe?

En attendant, M. *Sauveur* offre encore un avantage à la Musique, ou plûtôt aux Musiciens, car il ne tiendra qu'à eux d'en profiter; ce sont de nouveaux noms plus commodes qu'il impose aux Sons, & de nouveaux caracteres plus simples & plus faciles dont il se sert pour les exprimer sur le papier. Tout cela est

accommodé à ſon Syſtême général des Merides. Si les Langues avoient été faites par des Philoſophes, il ſeroit ſans doute beaucoup plus aiſé de les apprendre. Ils auroient établi par tout une uniformité & des rapports, qui auroient conduit l'eſprit ſûrement, & infailliblement, & la maniere dont un mot auroit été formé, auroit emporté ſa ſignification en vertu de certains principes qui auroient d'abord été poſez. Les Peuples groſſiers, premiers Auteurs des Langues, ſont naturellement tombez dans cette idée, à l'égard de certaines terminaiſons, ou deſinences, qui ont toutes quelque proprieté & quelque vertu commune entre elles, mais cet avantage, ignoré de ceux qui l'avoient entre les mains, n'a pas été pouſſé aſſez loin. M. *Sauveur* a fait pour les Sons une eſpece de langue philoſophique, toute compoſée de monoſyllabes, où la ſignification des mots dépend du nombre, de la nature, & de l'arrangement des lettres, & où par conſéquent chaque mot porte ſon ſens avec ſoi. Les Equivoques de l'ancienne Langue, dans laquelle les Tierces & les Quartes, par exemple, ſignifient differentes choſes, ſont entierement ôtées, chaque Son poſſible a ſon nom particulier, & cette multitude infinie de noms ne rend pas la langue plus difficile. On apprend par le nom ſeul d'un ſon tout ce qui lui appartient, & juſqu'au nombre d'Eptamerides qui entrent dans ſa formation, & même juſqu'aux Decamerides, s'il y en entre auſſi.

Les Caracteres dont on ſe ſervira pour écrire la Muſique ont été choiſis & diſpoſez avec le même art. Il reſte que les Muſiciens puiſſent ſe reſoudre à une pratique beaucoup plus ai-

aisée; ce n'est pas une petite difficulté. Cependant l'établissement général, du SI, qui n'a guere que 30 ans, & qui facilitoit beaucoup l'intonation de la Gamme, peut donner quelque esperance.



MECHANIQUE.

SUR LA POSITION DE L'AXE DES MOULINS A VENT A L'EGARD DU VENT.

UN Moulin à vent, à n'y considerer simplement que les quatre Ailes qui tournent par l'impulsion qu'elles reçoivent du vent, est une Machine plus ingenieuse, & qui dépend de principes beaucoup plus fins qu'on ne pense, & quiconque y fera réflexion pour la premiere fois, verra qu'il n'est pas trop aisé de dire pourquoi le Moulin tourne.

Il faut pour cela supposer la Théorie des Mouvemens composez. Un Corps qui se meut perpendiculairement à une surface, la choque avec toute la force qui est en lui; s'il se meut parallelement à cette surface, il ne la choque point du tout; enfin s'il se meut & s'il la rencontre obliquement, ce mouvement qui tient

tient du perpendiculaire & du parallele & en eſt compoſé, ne fait d'effet ſur la ſurface qu'entant qu'il eſt perpendiculaire, n'en fait que ſelon la proportion de ce qu'il a de perpendiculaire à ce qu'il a de parallele, & ne pouſſe la ſurface que ſelon la direction perpendiculaire qui entre dans ſa compoſition. Ainſi toute direction oblique d'un mouvement eſt la diagonale d'un parallelogramme, dont les directions perpendiculaire & parallele ſont les deux côtez.

Il y a plus. Quand une ſurface qui étant choquée obliquement n'a reçû que l'impreſſion perpendiculaire, eſt diſpoſée, c'eſt-à-dire par exemple, eſt attachée à quelque autre corps, de façon qu'elle ne peut ſuivre cette direction perpendiculaire, mais quelque autre direction qui en approche plus ou moins, alors cette perpendiculaire elle-même devient la diagonale d'un nouveau parallelogramme dont un des côtez eſt la direction que la ſurface choquée peut ſuivre, & l'autre côté, celle qu'elle ne peut ſuivre. Ainſi quand un Gouvernail attaché au bout de la Quille d'un Vaiſſeau à laquelle il eſt oblique, eſt choqué par le courant de l'eau parallele à cette Quille, & par conſéquent en eſt choqué obliquement, on verra en tirant ſur ſa ſurface la ligne de l'impreſſion perpendiculaire, qu'elle tendroit à le détacher de la Quille & à l'en éloigner, & que cette direction perpendiculaire au Gouvernail eſt oblique à la Quille. Il s'en éloigneroit donc par un mouvement oblique, mais comme il ne peut s'en détacher, ni par conſéquent s'en éloigner, il ne faut prendre dans ce mouvement oblique que celle des deux directions qui

le

le composent par laquelle il peut se mouvoir sans s'éloigner de la Quille, & laisser comme inutile celle qui l'en éloigneroit. Or la direction selon laquelle il peut se mouvoir sans s'éloigner de la Quille, est celle qui le fait mouvoir circulairement autour de son extrémité comme centre, donc tout l'effet du choc oblique de l'eau sur le Gouvernail se réduit d'abord à une impression perpendiculaire, qui se réduit encore à faire seulement tourner le Gouvernail, ou, si le Gouvernail est immobile, à faire tourner le Vaisseau.

Dans un mouvement oblique & composé, où il n'y a qu'une des directions qui soit utile, plus l'inutile est grande par rapport à elle, moins ce mouvement a d'effet, & au contraire. En examinant les mouvemens composez du Gouvernail, on voit que plus il est oblique à la Quille, plus la direction qui sert à le faire tourner est grande par rapport à l'autre, mais d'un autre côté plus il est oblique à la Quille, & par conséquent au cours de l'eau qu'on suppose y être parallele, plus il est choqué foiblement. L'obliquité du Gouvernail a donc en même temps & un avantage, & un desavantage, mais comme ils ne sont pas égaux, & que même chacun des deux variant toujours à chaque position differente du Gouvernail, ils se compliquent differemment, desorte que c'est tantôt l'un, tantôt l'autre qui l'emporte, & qui l'emporte plus ou moins, il a été question de trouver la position du Gouvernail où l'avantage fût plus grand qu'en aucune autre position. M. *Renau* dans sa fameuse Théorie de la Manœuvre des Vaisseaux a trouvé que le Gouvernail pour être dans sa meil-

meilleure ſituation devoit faire avec la Quille un angle à peu près de 55 degrez.

Si un Moulin à vent expoſé directement au vent, avoit ſes quatre ailes perpendiculaires ſur l'axe commun où elles ſont attachées, elles recevroient le vent perpendiculairement, & il eſt viſible que cette impreſſion ne tendroit qu'à les renverſer. Il a donc falu les rendre obliques à leur axe commun afin qu'elles reçûſſent le vent obliquement. Ne conſiderons qu'une aile verticale. L'impreſſion oblique du vent ſur cette aile ſe réduit à une direction perpendiculaire. Cette direction qui ne peut être entierement ſuivie par l'aile, eſt compoſée de deux, dont l'une tend à la faire tourner ſur l'axe, & l'autre à la renverſer de devant en arriere. Il n'y a encore que cette premiere direction qui puiſſe être ſuivie, par conſéquent toute l'impulſion du vent ſur l'aile n'a d'autre effet que de la faire tourner de droite à gauche, ou de gauche à droite ſelon que ſon angle aigu regarde un côté ou l'autre. Et l'invention de cette Machine eſt ſi heureuſe, que par les mêmes raiſons les trois autres ailes ſont déterminées à tourner du même ſens.

L'obliquité des Ailes à l'égard de leur axe a préciſément le même avantage & le même deſavantage que l'obliquité du Gouvernail à l'égard de la Quille, & M. *Parent* ayant cherché par l'Analyſe l'inclinaiſon la plus avantageuſe des Ailes ſur l'axe, trouva préciſément le même angle de 55 degrez à peu près. Apparemment l'experience de ceux qui ont inventé les Moulins, leur aura fait trouver cet angle après avoir long-temps tâtonné, mais comme l'experience apprend auſſi que ces pratiques commu-

munes & grossieres ne sont nullement infaillibles, & que souvent elles s'écartent assez du but, il est bon de les examiner par Géometrie, & de s'assurer si ce qui se fait est ce qu'il y a de mieux à faire.

M. *Parent* a cherché de même s'il n'y avoit rien à reformer à la pratique ordinaire de mettre l'Axe du Moulin précisément dans la direction du vent. Ce ne sont pas là des recherches faciles. Il faut par la Mechanique trouver le rapport de toutes les differentes forces qui entrent dans le mouvement d'une Machine selon toutes ses diverses dispositions possibles, & après leur avoir donné des expressions algebriques ou analytiques, il faut par la même analyse trouver celle de toutes ces expressions qui détermine la plus grande Force. Par ce circuit savant, M. *Parent* n'arriva qu'à justifier la pratique commune. Il faut mettre l'axe des Moulins dans la direction du vent, on les y mettoit, mais on n'étoit pas si sûr qu'il les y faut mettre. Si c'étoit en quelque façon un sujet de jalousie pour les Savans qu'une Machine si parfaite où la Science n'a point eu de part, & où elle ne peut rien ajoûter, ils devroient s'en consoler parce qu'ils sont du moins les seuls qui ayent pu s'assurer pleinement de toute sa perfection.

LA description de tout ce qui appartient à l'impression a été continuée par Messieurs *des Billettes* & *Jaugeon*.

MA-

MACHINES APPROUVE'ES

Par l'Academie des Sciences en 1701.

I.

UN Cric circulaire par le Sieur *Thomas*, quoiqu'on ait trouvé qu'il ne differoit en rien d'essentiel d'une autre Machine de *Stevin*, appellée *Pancratium*.

II.

Une Machine du Sieur *des Fargues* pour remedier à la Fumée causée par toutes sortes de vents soufflans contre la Cheminée excepté peut-être les vents horisontaux, & paralleles aux côtez de la Cheminée, & ceux qui sont produits par le Soleil, lorsqu'elle en est éclairée, & échauffée par ses rayons.

MEMOIRES DE MATHEMATIQUE ET DE PHYSIQUE,

TIREZ DES REGISTRES de l'Academie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCI.

NOUVEAU PHOSPHORE,

Par M. Bernoulli, Professeur à *Groningue*,

Extrait d'une de ses Lettres écrite de Groningue *le* 6. *Novembre* 1700.



LA RAISON, Monsieur, pour laquelle j'ai un peu tardé à répondre à vôtre derniere du 4. Septembre, c'est qu'il m'a fallu faire quelques nouvelles experiences pour satisfaire aux objections que vous me faites de la part de quelques-uns des Messieurs de l'Academie : car ces objections ne m'ont pas empêché de poursuivre ma découverte touchant la lumiere du Barometre que je pré-



tens encore être générale; Au contraire elles m'ont donné occasion d'en faire une nouvelle bien plus importante & plus curieuse: elle consiste à faire du mercure un Phosphore portatif & perpetuel, que je puis transporter & envoyer commodément & sans danger par tout où je voudrai & en tout temps; car il durera éternellement sans que sa lumiere, à la force de laquelle celle du Barometre n'est pas à comparer, se diminue jamais. Comme cette découverte, quoique fort facile, ainsi que vous le verrez ci-après, a été tirée des principes par lesquels j'ai crû & je crois encore avoir expliqué la lumiere du Barometre, j'ai tout sujet d'être persuadé que je ne me suis pas tant égaré dans mon raisonnement, comme vous pensez peut-être avec ceux de vos Messieurs, qui attribuent la lumiere de mes Barometres à la nature de mon vif argent; car vous ne dites mot sur l'explication que j'en avois donnée: c'est apparemment que vous l'avez prise pour un jeu d'esprit, voyant que mes experiences refaites par quelques-uns de vos Messieurs, n'avoient pas eu le succès souhaité; & qu'au contraire le Barometre de M. le Maréchal de *Villeroi*, que Mylord *Portland* lui avoit donné, faisoit de la lumiere même après l'avoir rempli de son vif argent à la maniere ordinaire. Ce sont-là des objections, je l'avoue, lesquelles semblent détruire toutes mes raisons. J'y devrois donc répondre, si je veux maintenir mon invention; mais que dirois-je, si j'avois été present à ces experiences? J'aurois peut-être remarqué cent circonstances dans lesquelles on n'aura pas assez bien observé ma methode de remplir le tuyau:

Par



Par exemple la maniere de le remplir par le moyen d'une bourſe de cuir, que vous dites équivaloir à la mienne, a pourtant cela de different, que c'eſt ici le mercure qui doit pouſſer l'air devant lui, lequel en faiſant quelque petite reſiſtance, peut laiſſer attachées aux côtez du verre quelques reſtes ou bulles d'air, qui ſuffiront déja pour engendrer la pellicule de mercure, que j'ai dit empêcher la lumiere; au lieu que par le ſuccement, c'eſt l'air exterieur qui pouſſe le vif argent en haut, lequel ne fait par conſéquent que ſuivre le mouvement de l'air interieur, qui par ſa rarefaction ſort du tuyau, pour ainſi dire, volontairement. Ce n'eſt pas que je veuille deſapprouver abſolument cette maniere de remplir le Barometre par le moyen d'une bourſe de cuir: je m'imagine qu'elle doit être aſſez bonne pour y exciter de la lumiere. C'eſt donc une autre faute qui ſe gliſſe dans les circonſtances: peut-être que le tuyau dont on ſe ſervit, n'étoit pas aſſez ſec ni aſſez net; car la moindre humidité ou graiſſe empêche l'apparition de la lumiere. Ce tuyau étoit auſſi trop menu, n'ayant (dites-vous) qu'une ligne & demie de diametre interieur: Les plus amples tuyaux ſont les meilleurs pour cet effet, comme je l'ai reconnu par experience. La raiſon en eſt évidente; car outre que le mercure dans un tuyau large peut balancer bien plus librement que dans un étroit, où le frottement du mercure contre le verre diminue la vîteſſe de la deſcente: la pellicule qui couvre le mercure (s'il s'en forme une) doit être auſſi plus épaiſſe dans un tuyau étroit que dans un large; parce que ne pouvant s'é-

s'étendre en large, elle s'épaissit en hauteur.

Pour ce qui est de l'autre experience, je doute qu'on ait pû venir à bout de remplir le tuyau de mercure avec la bouche comme moi, sans qu'on y ait laissé entrer un peu d'haleine ou de salive, étant très-difficile de l'empêcher, vû que d'autres n'y ont pû réüssir: Il faut une adresse singuliere; pour moi, il ne m'est pas difficile de le faire, pouvant d'ailleurs par je ne sai quelle habitude, tirer avec la bouche d'un petit recipient $\frac{7}{8}$ de l'air qu'il contient, en sorte qu'il n'y en reste qu'une huitiéme partie, & même sans me trop efforcer.

J'ai encore d'autres conjectures qui me rendent suspectes les experiences dont vous me parlez; mais comme je n'y ai pas été present, je n'en puis rien dire de certain: j'espere cependant que si ces Messieurs veulent faire pour la seconde fois l'essai de mes experiences, en observant bien ce que je viens de dire, ils auront un meilleur succès. Mais j'aimerois mieux qu'on le fit de nuit que de jour, quoique dans l'obscurité; car vous savez que si de jour on entre subitement dans un lieu obscur, les yeux étant encore éblouïs de la trop grande clarté du jour, on ne s'apperçoit pas si bien d'une foible lumiere telle qu'est celle du Barometre, quoique d'ailleurs la nuit elle soit assez vive.

Le Barometre de M. de *Villeroi*, que vous dites avoir fait de la lumiere, même après avoir été rempli à l'ordinaire, me fait, je vous avoue, un peu de difficulté; mais je voudrois l'avoir vû remplir, je ne doute pas que

que je n'y eusse pû trouver de quoi répondre: peut-être qu'en y jettant le vif-argent, on a tenu le tuyau fort obliquement à l'horison, pour laisser couler doucement les goutes de vif-argent, comme dedans un canal; ce qui aura empêché l'air de le tant infecter qu'il auroit fait, si l'on en eût laissé tomber les goutes verticalement avec impetuosité. En effet après avoir rempli de cette maniere un tuyau de mon vif-argent, j'y ai apperçû de la lumiére plus qu'à l'ordinaire, mais toûjours bien moins que par les manieres du succement ou de la machine du vuide. En tout cas, pourquoi ne pourrois-je pas dire que le vif-argent du Baromettre de M. de *Villeroi* est si extraordinairement bien purifié qu'il n'y a plus de matiere heterogene dont l'attouchement de l'air puisse former une pellicule? Et ainsi ma maniere d'expliquer la cause de la lumiere du Barometre en seroit plûtôt confirmée que détruite.

Au reste, si mon explication n'étoit pas la veritable, & que ce fût à la nature particuliere de mon vif-argent, & non à la maniere dont j'avois rempli les tuyaux, qu'il fallût attribuer la production de la lumiere, dites-moi, je vous prie, pourquoi mon Barometre ordinaire rempli à la façon commune, quoique fortement secoué, ne fait que peu ou point de lumiere? Au lieu que les autres tuyaux remplis à ma façon du même vif-argent, font une lumiere exquise au moindre balancement? J'en fis encore pour la seconde fois plusieurs épreuves dès que j'eus reçû vôtre Lettre. Et pour m'assûrer entierement que cette lumiere n'étoit pas l'effet d'une proprieté

ſinguliere de mon vif-argent, que tout autre n'eût pas, j'en empruntai d'autre avec lequel je refis les mêmes experiences & avec le même ſuccès qu'avec le mien. Or il eſt moralement impoſſible que ce ſecond vif-argent ſoit préciſément de la même nature que mon premier; puiſque (ſelon qu'on le prétend) ce doit être une qualité ſi rare, qu'entre cent ſortes de mercures, on n'en trouvera peut-être pas un qui faſſe un tel effet.

Pour venir préſentement à la découverte de mon nouveau Phoſphore, j'ai penſé qu'une des principales raiſons, pour leſquelles la pellicule empêche l'apparition de la lumiere dans les Barometres, pouvoit être la trop grande uniformité du mouvement du mercure dans un tuyau ſi uniforme: Car en montant & en deſcendant ainſi le long d'un tuyau cylindrique, ſa pellicule ne doit jamais changer d'épaiſſeur ni ſe déchirer; mais au contraire demeurer toûjours attachée à ſa ſurface ſuperieure avec laquelle elle monte & deſcend ſans la quitter jamais: de ſorte qu'il ne s'y fait point d'ouverture par laquelle la matiere du premier élement (comme je l'ai appellée avec M. *Deſcartes*) puiſſe ſortir des pores du mercure de la maniere que j'ai dit dans ma derniere Lettre. Or étant ſi difficile d'éviter cette pellicule des Barometres remplis, même ſelon mes manieres, j'ai conclu que nonobſtant cette pellicule (pourvû qu'elle ne fût pas trop épaiſſe) la lumiere devoit pourtant paroître, ſi par quelque moyen je pouvois la faire crever, ou la diſperſer en pieces par le mouvement du mercure: ce qui m'a fait juger que rien ne ſeroit plus propre pour cet effet qu'un mou-

mouvement très-violent, irrégulier & non uniforme du mercure enfermé dans un verre un peu large & d'une figure inégale, dont on auroit vuidé l'air le mieux qu'il auroit été possible. Ce raisonnement fut confirmé par une heureuse experience, qui fait le sujet de ma découverte: la voici.

Je pris une phiole nette & claire contenant environ ½ chopine, & aussi assez forte pour soûtenir l'agitation du mercure; j'y mis 5 à 6 onces de mercure bien purgé, après cela je cimentai sur le col de la phiole un robinet fort exact que j'appliquai ensuite à la machine du vuide, pour tirer l'air de la phiole; ce qu'ayant executé le plus soigneusement qu'il me fut possible, je fermai le robinet pour empêcher que l'air ne rentrât dans la phiole, étant separée de la machine du vuide: voilà tout l'artifice.

Voulant donc essayer si j'avois raisonné juste, je portai le même soir la phiole dans l'obscurité, & la tenant ferme par le col, je commençai à l'agiter fortement (comme on fait en rinsant une bouteille) pour donner aussi une grande agitation au vif-argent. Voilà que tout aussi-tôt la phiole parut pleine d'un feu dont la lumiere n'étoit ni interrompuë ni entrecoupée comme celle du Barometre, mais qui duroit tant que le mercure étoit en agitation, & de plus avec tant de vivacité qu'elle me faisoit aisément voir les visages des Spectateurs jusqu'à les reconnoître; j'ai réiteré plusieurs fois cette experience avec plus d'une sorte de mercure, & toûjours avec le même succès, excepté lorsque je n'ai pas assez exactement tiré l'air de la phiole, ou que j'y en ai

laiſſé rentrer un peu ; car alors non ſeulement la lumiere paroiſſoit beaucoup plus foible, mais elle s'affoibliſſoit de plus en plus, nonobſtant l'agitation continuelle de la phiole, même juſqu'à diſparoître entierement. Après cela, il n'y avoit plus moyen de la faire reparoître, à moins qu'on ne tirât de nouveau l'air de la phiole.

Ayant donc examiné au jour la cauſe de cet affoibliſſement de lumiere, j'ai trouvé toute la ſurface du mercure couverte d'une pellicule non ſeulement viſible, mais ſi épaiſſe qu'elle reſſembloit à une pâte pêtrie de pouſſiere de terre; nonobſtant qu'avant l'agitation la phiole fût très-nette par dedans, & la ſurface du mercure polie comme la glace d'un miroir. D'où j'ai jugé que l'air agité, quoiqu'en petite quantité, peut extrémement infecter le mercure, & que c'eſt-là la raiſon pour laquelle à meſure que cette pâte ſe forme, la lumiere s'affoiblit, & pour laquelle elle s'évanouït auſſi tout à fait quand cette pâte acquiert une ſi grande conſiſtence qu'elle ne peut plus être miſe en pieces, quelque violentes agitations que l'on donne au vif-argent. C'eſt auſſi par-là qu'on peut connoître ſi la phiole eſt bien vuidée d'air ou non : car ſi elle eſt bien vuidée, non ſeulement la lumiere ne s'affoiblit pas, & le mercure ne ſe couvre pas d'ordures; mais la lumiere devient même plus exquiſe avec le temps, & la pellicule du mercure (s'il y en a eu au commencement) ſe diſſipe entierement : de ſorte que le mercure ſe polit enfin ſi bien par le frequent uſage, qu'il n'y reſte plus aucune tache; & quand cela arrive, alors la lumiere eſt dans ſon plus haut degré de

de vivacité, & paroîtra toûjours avec la même force toutes les fois qu'on agitera la phiole dans l'obſcurité.

Je ne croi pas qu'on ait trouvé juſqu'à préſent un Phoſphore perpetuel, c'eſt-à-dire, qui avec le temps ne ſe conſume pas, ou du moins qui ne perde enfin ſa vertu; mais en voilà un préſentement qui doit durer autant que l'on voudra ſans rien perdre de la ſienne, pourvû que la phiole demeure toûjours bien bouchée & que l'air n'y entre pas; car le mercure enfermé dans le vuide n'eſt ſujet à aucune alteration, en ſorte qu'il n'y a point de raiſon pourquoi il ne devroit pas faire ſon effet en tout temps.

Il eſt vrai que le robinet que j'avois cimenté ſur la phiole avec laquelle je fis la premiere experience, commençoit à ſe corrompre par le vif-argent, parce qu'il étoit d'airain; mais j'ai depuis trouvé le ſecret de boucher la phiole après en avoir tiré l'air ſans avoir beſoin de robinet. Entre pluſieurs moyens qui me ſont venus dans l'eſprit, le plus ſûr & le plus expeditif, eſt de boucher premierement la phiole avant que d'en tirer l'air, avec un bouchon de liege, & avec de la cire propre pour cela par deſſus, puis de faire un petit trou avec une épingle au travers de la cire & du liege, pour donner de l'ouverture à l'air qu'on va tirer de la phiole. Cela étant fait, on enfermera la phiole dans un recipient dont on tirera enſuite l'air le plus exactement qu'il ſera poſſible pour le tirer en même temps de la phiole par l'ouverture du petit trou: la plus grande difficulté eſt maintenant de fermer ce petit trou avant que de laiſſer rentrer l'air dans le recipient:

Pour pratiquer cela aisément, il faut exposer le recipient ainsi vuidé au Soleil, & par le moyen d'un verre convexe faire un peu fondre l'extrémité de la cire autour du trou: De cette maniere le trou se remplit de cire fonduë, & se bouche parfaitement bien soi-même. Cela fait, on peut bien *ex abundanti*, appliquer encore une fois le recipient à la machine du vuide, pour voir si pendant l'operation il ne s'est point glissé dans le recipient quelque peu d'air par quelque ouverture invisible: Le plus sûr est encore de tenir pendant l'operation tous les endroits du recipient, par lesquels il pourroit se glisser de l'air, enfoncez dans l'eau. Etant donc assûré que tout est bien fait, on laissera rentrer l'air dans le recipient, pour en ôter la phiole, laquelle ainsi préparée, servira ensuite de Phosphore toutes les fois qu'on voudra prendre la peine de l'agiter dans un lieu obscur. Je garde depuis 5 à 6 semaines, deux de ces phioles remplies de deux diverses sortes de vif-argent, lesquelles font admirablement bien leur effet. Les curieux ausquels je les ai montrées, ont avoué qu'ils n'ont rien vû de plus rare; effectivement toute la capacité de la phiole est enflammé, & le mercure ressemble à une liqueur ardente. Si j'avois occasion, je pourrois vous envoyer un de ces nouveaux Phosphores; car on les peut aisément transporter sans aucun danger, le verre en étant bien épais & le col bien bouché. Cependant j'espere que vos Messieurs ne manqueront pas de les faire aussi eux-mêmes, si vous voulez prendre la peine de communiquer cette Lettre à l'Academie.

Mais

Mais il faut bien obſerver ces trois choſes: 1. Que la phiole ſoit très-nette & ſeche par dedans; & ſi on en doute, il vaut mieux en prendre une toute neuve telle qu'elle vient de la Verrerie. 2. Qu'on ne remue pas beaucoup le mercure avant que l'air ſoit tiré de la phiole. 3. Qu'on vuide l'air de la phiole le plus ſoigneuſement qu'il ſera poſſible. Ce 3. point doit être obſervé avec toute la préciſion imaginable, autrement il ne ſe feroit point de Phoſphore, ou s'il s'en faiſoit un, il ſeroit foible & ne dureroit pas long-temps. Il faut donc que la machine du vuide ſoit excellente; la mienne (qui a été faite en *Hollande*) l'eſt à un point que le piſton étant tiré depuis le fond du cylindre juſqu'à l'embouchûre, & demeurant dans cet état pendant 24 heures, il ne ſe gliſſe pas la 10000 partie de l'air dans la cavité du Cylindre, comme je l'ai reconnu par experience, marque certaine d'une très-grande juſteſſe. Quoique mon Phoſphore ſoit déja aſſez recommandable par la ſeule curioſité, j'entrevois cependant encore une maniere d'en tirer quelqu'uſage dont je vous ferai part une autre fois. Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS

Sur l'Eau de pluie qui eſt tombée à l'Obſervatoire Royal pendant toute l'année 1700. *avec quelques remarques ſur le Thermometre & ſur le Barometre.*

Par M. DE LA HIRE.

* PENDANT tout le cours de cette année 1700. il eſt tombé 20 pouces d'eau à l'Obſervatoire, qui eſt la quantité moyenne qui tombe chaque année.

En Janvier, il en eſt tombé	11 Lignes $\frac{3}{4}$
Février	13 $\frac{1}{4}$
Mars	13 $\frac{1}{4}$
Avril	27 $\frac{3}{4}$
Mai	17 $\frac{1}{2}$
Juin	44 $\frac{1}{4}$
Juillet	35 $\frac{3}{4}$
Août	9
Septembre	1 $\frac{1}{2}$
Octobre	24
Novembre	25 $\frac{3}{4}$
Decembre	16 $\frac{3}{4}$

On peut remarquer que dans les deux ſeuls mois de Juin & Juillet il en eſt tombé 80 lignes qui eſt juſtement le tiers de ce qui eſt tombé pendant toute l'année : mais le mois d'Août n'en a donné que 9 lignes, quoiqu'il ſoit preſque toûjours le plus abondant en pluie, comme je l'ai remarqué depuis pluſieurs an-

* 8. Janvier 1701.

années que je fais ces mêmes obſervations. Ce qu'il y a encore de particulier à la pluie de cette année, c'eſt qu'il n'en eſt tombé qu'une ligne & demie pendant le mois de Septembre, d'où il eſt arrivé que la ſéchereſſe a été fort grande vers la fin de l'été.

Le Thermometre nous a fait connoître que le plus grand froid des mois de Janvier & de Février, a été le 9 Février où mon Thermometre n'eſt deſcendu qu'à 28 parties, l'état de la moyenne chaleur ou froidure étant à 48 parties, comme je l'ai verifié pendant quelque temps dans le fond des caves de l'Obſervatoire où mon Thermometre eſt toûjours demeuré à cette même hauteur. Ce Thermometre deſcend quelquefois en hiver à 15 parties & au-deſſous. Il eſt expoſé à l'air, mais il eſt à l'abri du grand vent & du Soleil. Dans tout le reſte de ces deux mois, il a preſque toûjours été à 40 parties. On remarquera que toutes les Obſervations que j'en ai faites chaque jour, ont été vers le lever du Soleil, où l'air eſt ordinairement le plus froid. Mais le 19 du mois de Decembre le Thermometre eſt deſcendu à 25 parties $\frac{1}{2}$ un peu plus bas qu'au commencement de Février, qui eſt le temps où il fait ordinairement le plus froid. On voit donc par ces obſervations que le froid n'a pas été conſiderable pendant toute cette année.

Pour la chaleur elle a été la plus grande le 21 Juillet, le Thermometre marquant 61 parties $\frac{1}{4}$.

On ne doit pas juger du froid de l'air par l'impreſſion qu'il fait ſur nos corps: car un grand vent nous fait toûjours paroître l'air

beaucoup plus froid qu'il n'est en effet, à cause qu'il fait passer l'air au travers des vêtemens, & qu'il chasse celui qui environne la peau & qui en est échauffé. Voici une experience qui prouve que la violence du vent n'augmente pas le froid de l'air. J'ai soufflé avec un soufflet pendant quelques minutes contre la boule d'un Thermometre, & je n'ai point remarqué de changement sensible dans l'élevation de l'esprit de vin. Cette experience auroit été plus juste, si je m'étois servi du Thermometre de *Santorius*, où l'impression du chaud & du froid se fait sur l'air même.

Pour le Barometre, celui dont je me sers est placé à la hauteur de la grande sale de l'Observatoire. Sa plus grande hauteur a été le premier jour de Janvier à 28 pouces 4 lignes & plus de deux tiers, avec un vent foible Est-Nord-est, & il s'est toûjours tenu fort haut pendant tout ce mois, quoique le vent ait été souvent vers l'Ouest mais participant toûjours un peu du Nord; cependant il n'a pas fait froid dans ce même temps, car l'air a presque toûjours été dans l'état temperé, & quelquefois plus chaud. Le Barometre a été au plus bas à 26 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$ le 26 Novembre avec un grand vent Sud & un peu de neige qui s'est fondue aussi-tôt l'air n'étant pas froid. Ainsi la difference entre la plus grande hauteur & le plus grand abaissement du mercure pendant cette année a été d'un pouce 8 lignes & plus.

J'ai trouvé la Declinaison de l'Aiguille aimantée de 8 degrez 12 Minutes vers le couchant le 20 Novembre de l'année derniere 1700. Cette observation a été faite contre un des

des murs de la terrasse de l'Observatoire vers le midi. J'ai trouvé que ce mur étoit placé exactement selon la ligne meridienne; & l'Aiguille dont je me sers a 8 pouces de longueur, & est très-bien suspendue.

OBSERVATIONS ANALYTIQUES DE LA COLOQUINTHE.

Par M. BOULDUC.

* TOUT le monde sait que la Coloquinthe est le fruit d'une Courge sauvage, qui croît & qu'on nous apporte des *Indes*; que c'est un des plus violens & un des plus dangéreux purgatifs que nous ayons, *Medicamentum virosissimum & tantum non mors ipsa*; il est vrai qu'elle purge souvent par érosion, d'où s'en ensuit le sang, ce qui a fait dire à quelques-uns, que la Coloquinthe abondoit en un sel volatil, d'où elle avoit la proprieté de rendre le sang fluide, & d'en empêcher la coagulation.

Quoique je sois persuadé qu'elle puisse ne pas faire cet effet au dehors comme au dedans, je n'ai pas laissé d'en tenter l'experience, & d'en avoir fait infuser dans du sang nouvellement tiré, & dans du lait nouvellement trait, sans qu'elle en ait empêché la coagulation; mais on peut penser plus à propos que la Co-lo-

* 8. Janvier 1701.

loquinthe, comme nombre d'autres purgatifs violens, abondant en un certain ſel âcre, ouvre l'orifice des veines, & produit ce mauvais effet.

Les Anciens nous en ont fait ſentir une autre raiſon en diſant que la Coloquinthe étant d'une ſubſtance très-rare & très ſpongieuſe, au lieu de recevoir une alteration dans les premieres voyes telle qu'il conviendroit pour être diſtribuée comme les autres remedes, elle s'y gonfle & devient une veritable éponge, en ſorte qu'y ſéjournant du temps, elle s'attache aux membranes, les ulcere & cauſe les méchans effets qui nous la rendent ſuſpecte.

Le frequent uſage que j'ai fait de la Coloquinthe, m'a fait connoître qu'elle ne produit pas tous ces méchans effets, lorſqu'on en donne ſeulement l'infuſion, mais ſon inſupportable amertume nous a toûjours contraint de la donner en ſubſtance, parce que de cette maniere il eſt aiſé de la couvrir & de l'envelopper.

En effet l'on doit convenir qu'en ſubſtance, elle eſt dans toute ſa force & dans toute ſa violence, au lieu qu'en infuſion l'on peut croire qu'elle n'a pas dépoſé tous ces principes, étant certain que quelque diſſolvant dont on puiſſe ſe ſervir pour étendre les parties conſtitutives d'un Mixte, il en reſte toûjours quelque portion dans le reſidu, & quelquefois même une eſſentielle & du caractere à faire du deſordre.

Cependant toute ſuſpecte qu'elle eſt, l'on ne laiſſe pas d'être obligé de s'en ſervir & avec aſſez de ſuccès, jointe à d'autres purgatifs, dont elle eſt vrayement le vehicule & l'éguil-

lon,

lon, quand il s'agit de tirer des parties les plus éloignées, cette pituite visqueuse & gluante, qui résiste à tous les autres purgatifs, toutefois avec précaution.

Par l'Analyse ordinaire que j'en ai faite, c'est-à-dire, par la distillation, je n'ai remarqué aucun principe excedant & particulier qui m'ait pû convaincre de ce qu'elle étoit; car ainsi que des autres purgatifs, je n'ai d'abord tiré de sa portion pulpeuse & charnue qu'un flegme, ensuite le même flegme accompagné d'un sel acide, & enfin ce même flegme beaucoup moins acide & au contraire plein d'un sel volatil urineux qui frapoit sensiblement l'odorat. Ces trois liqueurs à l'ordinaire contenoient quelques portions d'une huile fœtide: Le sel fixe tiré de cette partie noire & brûlée qui reste dans la Cornue, n'avoit rien de particulier; il a fermenté avec les acides, ainsi que la plûpart de ces sortes de sels.

Un détail plus étendu de cette Analyse seroit fort inutile, puisqu'elle n'a rien que de commun avec les autres. Je passe en peu de mots à celle de cette graine ou pepins que ce fruit renferme en abondance, & que de tout temps on a rejettée de la Medecine comme inutiles.

Les produits m'en ont paru assez semblables, à la difference pourtant, que la derniere portion de liqueur que j'ai tiré de ces pepins, étoit beaucoup moins chargée de sels volatils, que ne l'avoit été la derniere portion que j'avois tiré de la partie charnue; ce fait a été non seulement sensible à l'odorat, mais aussi aux épreuves que j'en ai faites par les essais ordinaires, car la premiere a considerablement

ment fermenté avec les acides, ce que celle-ci n'a fait que très-legerement.

Ces sortes d'Analyses nous donnant peu de connoissance de la nature & du caractere des Mixtes, j'en ai tenté quelques autres sur la Coloquinthe, comme la fermentation avec le moût de vin dans la saison, la digestion & maceration avec l'eau, son extraction avec l'esprit de vin, & une autre avec l'eau de pluye.

Par la fermentation avec le moût, j'ai tiré au bain vaporeux un esprit assez pénétrant qui a retenu l'amertume de la Coloquinthe, & ensuite un Extrait de la liqueur restante, après en avoir distillé tout ce qu'il y avoit de spiritueux.

L'amertume qui s'étoit conservée dans cet esprit, me fit croire qu'il pouvoit être purgatif; ma conjecture se trouva veritable; j'en fis une espece de Rossoli, dont ayant fait usage, il purgea veritablement, mais il faut avouer que ce ne fut pas sans beaucoup de tranchées accompagnées de nausées, ce qui pourroit ne pas arriver, si on adoucissoit cet esprit par le mélange de quelque remede, mais il étoit question de le connoître seul.

Je pourrois inferer de cette experience, que l'on pourroit exhalter la qualité purgative des mixtes par le moyen de la fermentation; mais celle-ci ne suffit pas encore pour en juger absolument, & je ne manquerai pas de m'en assûrer dans les temps convenables.

J'ai employé pour cette fermentation 4 onces de pulpe de Coloquinthe, & six livres de moût de vin; après en avoir tiré tout ce qu'il y avoit de spiritueux, comme je viens de le dire,

dire, j'ai fait de la liqueur reſtante bien dépoſée de ſes terreſtreitez & clarifiée, deux onces & demie d'Extrait aſſez ſolide, qui à l'air s'humecte aiſément: cette grande quantité d'Extrait par rapport au peu que j'avois employé de Coloquinthe, provient de l'union qui s'eſt faite de partie des ſels eſſentiels du vin avec ceux de la Coloquinthe qui n'avoient pû être exhaltez.

J'ai reconnu par l'uſage que j'ai fait de cet Extrait, qu'il n'a rien de la violence non ſeulement de la Coloquinthe, mais encore de toutes ſes préparations & corrections qu'on nous en a laiſſées juſqu'à preſent.

Cet Extrait au poids de dix ou douze grains purge doucement & ſans irritation; ſi la ſuite répond à ces premieres tentatives, nous pourrions croire avoir trouvé le moyen de rendre plus familier ce remede violent, auſſi-bien que tous les autres de ce caractere; & alors l'on pourroit penſer avec quelques-uns que la qualité purgative des mixtes reſideroit dans un certain ſel volatil plus ou moins abondant, qui par cette préparation ſeroit fixé par l'acide des ſels eſſentiels de vin, d'où ils deviendroient plus traitables.

Par la digeſtion & maceration que j'en ai faite dans l'eau de pluye, je n'y ai rien remarqué de conſiderable; car après avoir employé le temps requis pour cette eſpece de fermentation, les principes ne m'en ont point paru plus exhaltez, & par la diſtillation que j'en ai faite au Bain de vapeur, je n'en ai retiré qu'un flegme ſans qualité, & qui n'a produit aucun effet.

Mais l'infuſion que j'en ai retirée, après l'a-

l'avoir separée de son marc, étoit plus claire, plus transparente & plus dégagée de ses parties crasses, terrestres, & mucilagineuses, que n'a coûtume d'être l'infusion ordinaire.

Par cette longue digestion & au moyen de la chaleur reglée qu'on y observe, ces parties héterogenes qui sont très-gluantes, non seulement s'étendent dans la liqueur, mais par la suite s'en separent absolument: L'Extrait que j'ai fait de cette infusion étoit plus pur, plus uni, & d'une consistence mieux liée que celui qu'on fait communément.

J'ai remarqué que ces effets en sont plus louables & moins violens.

Cela nous prouve bien que ces parties crasses & mucilagineuses, que l'on peut croire être une portion de la substance même de la Coloquinthe, sont cause de la violence de ce purgatif par les raisons que j'ai déja dites.

J'ai retiré de cette maniere deux onces & demie d'Extrait de seize onces de pulpe de Coloquinthe.

Par l'Extraction que j'en ai fait avec l'eau & avec l'esprit de vin separément, j'ai eu en vûe de connoître si ce mixte abondoit en parties resineuses, parce qu'on a coûtume d'asseoir la violence des purgatifs dans ces parties.

J'étois déja prévenu par plusieurs experiences, que non seulement ce mixte en contenoit peu, mais aussi que sa violence n'en dépendoit pas entierement.

L'Extraction que j'en ai fait d'abord avec l'eau par de simples & réïterées infusions, n'a differé de la précedente, que j'avois faite par de longues digestions & macerations, qu'en

ce

ce que dans celle que j'ai faite par ſimples infuſions, les parties héterogenes ne ſe ſeparent pas ſi aiſément des homogenes que dans l'autre, quelque methode qu'on y puiſſe obſerver, auſſi l'Extrait en eſt-il plus impur & plus violent dans ſes effets.

Je n'ai point remarqué dans le marc de cette derniere infuſion non plus que dans l'autre, qu'il y fût reſté aucunes parties reſineuſes, ce dont je me ſuis aſſûré par le ſecours de l'eſprit de vin.

Je finis mes obſervations ſur la Coloquinthe par l'Extraction que j'en ai fait avec l'eſprit de vin, j'ai remarqué de cette maniere, que huit onces de ſa pulpe contenoit demieonce d'Extrait reſineux, & que le marc contenoit deux onces d'un Extrait groſſier & mal lié, que j'ai enſuite tiré avec l'eau.

L'un & l'autre de ces deux Extraits pris ſeparément, ſont plûtôt nuiſibles qu'avantageux par l'experience, d'où je puis conclurre que pour ſe ſervir utilement & aſſûrément de la Coloquinthe, il faut en raſſembler toutes ſes parties tant reſineuſes que ſalines, mais ſeparées des terreſtres & mucilagineuſes, par de longues macerations & digeſtions qui tiennent de près à la fermentation, qui ſont la cauſe principale des irritations & des teneſmes.

LA

LA QUADRATURE

*Absolue d'une infinité de portions moyennes tant de la Lunule d'*Hippocrate *de* Chio, *que d'une autre d'une nouvelle espece.*

Par M. LE MARQUIS DE L'HÔPITAL.

* SI l'on décrit un demi cercle AMD, qui ait pour diametre la droite AD, & pour centre le point C; & qu'ayant mené perpendiculairement à AD, la droite CB égale à CA ou à CD, on décrive du centre B & du rayon BD le quart de cercle AND: on formera la Lunule $AMDNA$ d'*Hippocrate* de *Chio*, dont on sait depuis plusieurs siecles que l'espace est double du triangle rectangle BCD.

M. *Wallis*, dans une Lettre qu'il écrit à M. *Sloan*, lui fait part de la Quadrature d'une portion quelconque AOM de cette Lunule renfermée par les arcs AO, AM & par la droite OM menée du centre B. Elle lui avoit été envoyée par M. *Perks*, qui apparemment ne savoit pas que M. de *Tschirnaus* avoit publié la même chose dès l'année 1687. dans les *Actes de Leipsic.* On trouve cette Lettre de M. *Wallis* dans les mêmes *Actes* au mois de Juillet de l'année passée, avec les Remarques de Mrs. *Gregory* & *Casuel:* mais pas un de ces Géometres, que je sache, ne s'est apperçû qu'on peut trouver dans cette Lunule une infinité

* 29. Janvier 1701. FIG. 1.

finité d'espaces moyens *FGMN* renfermez par les arcs *GM*, *FN*, & par les droites *FG*, *MN*, perpendiculaires au diametre *AD*, dont la Quadrature est indépendante de celle du cercle. Voici de quelle maniere je les détermine tous.

Soit une ligne courbe *ASC* telle qu'ayant mené d'un de ses points quelconques *S* une perpendiculaire *SP* à *AD*, qui rencontre les arcs de cercles *AND*, *AMD*, aux points *N*, *M*, & ayant tiré *BM* qui coupe l'arc *AND* en *O*; l'appliquée *PS* soit toûjours égale au Sinus droit de l'arc *NO*. Soit de plus une ligne droite *IS* parallele à *AD*, laquelle coupe la courbe *ASC* en deux points *I*, *S*, par où soient tirées perpendiculairement à *AD* les droites *IG*, *SM*. Je dis que la portion de Lunule *FGMN* renfermée par les deux arcs *GM*, *FN*, & par les parties *FG*, *NM* de ces deux droites, est égale à l'espace rectiligne *FGMNK*, c'est-à-dire au trapeze rectiligne *FGMN*, plus le triangle rectangle *FNK*, qui a pour ses deux côtez le Sinus droit *FK* & le Sinus verse *NK* de l'arc *FN*.

Car la ligne droite *IS* étant parallele à *AD*, les appliquées *IE*, *PS* seront égales entr'elles, & partant les Sinus droits des arcs *FH*, *NO*, seront égaux, à cause de la proprieté de la ligne courbe *ASC*. Ces deux arcs le seront donc aussi; & par conséquent l'arc *FN* est égal à l'arc *HO*. Or les lignes *CA*, *CB* étant égales, il est clair que le demi-cercle *AMD* étant continué passera par le point *B*, & qu'ainsi l'angle *GBM*, qui a pour mesure l'arc *HO* ou *FN* du cercle qui a pour rayon *BD*, aura aussi pour mesure la moitié de l'arc

GM

GM du cercle qui a pour rayon la ligne *CA* ou *CB*. Si donc l'on prend l'arc *FL* double de *FN*, il s'ensuit que les arcs *FL*, *GM* seront en même raison que leurs circonferences; & qu'ainsi les segmens *FNL*, *GM*, renfermez par ces arcs & par leurs cordes, seront entr'eux comme les quarrez des rayons; c'est-à-dire, comme le quarré de *DB* est au quarré de *CB*, ou comme 2 est à 1. Cela posé, si l'on mene le rayon *BN* qui coupe *FL* perpendiculairement & en deux parties égales au point *K*, il est clair que l'espace circulaire *FNK* sera la moitié du segment *FNL*; & par conséquent égal au segment *GM*. Si donc l'on retranche de la portion de Lunule *FGMN* d'une part le segment *GM*, & que de l'autre on lui ajoûte l'espace circulaire *FNK* égal à ce segment, il s'ensuit que cette portion de Lunule *FGMN* sera égale à l'espace rectiligne *FCMNK*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Il est évident que la Quadrature d'une portion quelconque *AMN* de cette Lunule, renfermée par les arcs *AM*, *AN*, & par la droite *MN* perpendiculaire au diametre *AD*, à commencer toûjours au point *A* (ce qu'on appelle communément Quadrature indéfinie) dépend de la Quadrature du cercle; quoi qu'entre ces espaces il y en ait deux, savoir la Lunule entiere & sa moitié, qui sont quarrables indépendamment de la Quadrature du cercle. Or l'on peut trouver une infinité de Lunules qui ayent les mêmes proprietez. Je vais donner la description d'une qui se forme par l'addition de segmens de cercles égaux, au lieu que la précedente a été formée par la difference de segmens de cercles inégaux.

Soit

* Soit décrit du diametre AD & du centre C, un demi cercle ARD; & ayant construit deux quarrez CE, CF sur les côtez CA, CD, soient décrits des centres E, F, & des rayons EB, FB, deux quarts de cercles BA, BD: ce qui formera une Lunule $BARDB$, comprise par les deux quarts de cercles BA, BD: & par le demi cercle ARD, dont voici quelques proprietez.

1. Si l'on tire du point B une ligne droite quelconque BM, qui rencontre le quart de cercle BA au point O, & le demi cercle ARD au point M; je dis que l'espace AMO renfermé par les deux arcs AM, AO, & par la partie MO de cette droite, est égal au triangle AMO formé par les cordes AM, AO, & par la droite MO. Car le point B étant dans la circonference tant du quart de cercle BA, que du cercle qui a pour diametre AD; il est clair que l'angle ABM aura pour mesure la moitié de l'arc AM, comme aussi la moitié de l'arc AO, & qu'ainsi ces deux arcs seront égaux, puisqu'ils appartiennent à des cercles égaux. Si donc l'on mene les cordes AM, AO, les segmens AM, AO seront égaux; & par conséquent l'espace circulaire AMO sera égal au triangle AMO. D'où l'on voit que la moitié BAR de la Lunule est égale au triangle BAR; c'est-à-dire au quarré du rayon CA; & qu'ainsi la Lunule entiere vaut deux fois ce quarré, ou le rectangle $ADFE$.

2. Un point quelconque P étant donné sur le rayon CA, on peut toûjours trouver un autre point Q tel que l'espace $MHLN$ borné par les droites MH, LN tirées des points P, Q,

* FIG. 2.

perpendiculairement ſur *AC*, & par les deux arcs *MN*, *HL*, ſera quarrable abſolument. Car ſi l'on décrit du centre *H* & de l'intervalle *HG* égal au rayon *CA*, un arc de cercle qui coupe *CR* en *G*, & que du point *G* comme centre, on décrive de ce même intervalle un autre arc de cercle *HL* qui coupe le quart de cercle *BA* en un autre point *L*, par lequel on mene parallelement à *BR* la droite *LN* qui coupe en *Q* le rayon *CA*: l'eſpace moyen *MHLN* de la Lunule, ſera préciſément égal au trapeze rectiligne *MHLN*, borné par les mêmes paralleles *MH*, *LN*, & par les cordes *MN*, *HL* des deux arcs de cercles. La démonſtration eſt ſi facile, que je ne m'y arrête pas. J'avertirai ſeulement que la partie *AP* doit être moindre ou plus grande que la moitié du rayon *CA*; car ſi elle lui étoit égale, l'eſpace *MHLN* deviendroit nul, parce que le cercle qui a pour centre le point *G*, toucheroit alors le quart de cercle *BA*.

AUTRE REGLE GENERALE DES FORCES CENTRALES

Avec une maniere d'en déduire & d'en trouver une infinité d'autres à la fois, dépendemment & indépendemment des Rayons oſculateurs qu'on va trouver auſſi d'une maniere infiniment générale.

Par M. VARIGNON.

* OUTRE les Regles des Forces centrales que je donnai l'année paſſée à l'Acade-

* 29. Janvier 1701.

cademie, en voici encore une plus générale, & qui se peut démontrer en plusieurs maniéres toutes très-simples : Voici comment, & avec un Exemple seulement pour en faire voir l'usage, lequel exemple sera suivi de quelques Remarques qui contiendront le reste.

I. * Soit donc une Courbe quelconque QLM, dont les forces centrales tendent toutes au point fixe C. Soit AL le rayon de sa Developpée au point L, & LH une touchante en ce même point. Ensuite après avoir pris Ll indéfiniment petite, soient des centres C & L les arcs de cercles lR & lE; soit de plus RP perpendiculaire sur Ll.

Quant aux noms, soient aussi $AL = n$, $LR = dx$, $Rl = dz$, $Ll = ds$, $y =$ force centrale en L vers C, & $dt =$ l'instant que le corps à qui elle fait décrire la Courbe QLM, met à parcourir l'élement Ll de cette Courbe.

II. Cela posé, les triangles semblables ALl & LlE donneront $AL\ (n).\ Ll\ (ds) :: Ll\ (ds).\ lE = \frac{ds^2}{n}$. De même les triangles semblables LlR & LRP donneront aussi $Ll\ (ds).\ Rl\ (dz) :: LR.\ RP :: y$ (force suivant LC). $\frac{ydz}{ds}$ (force suivant PR). Or à cause de PR & de El toutes deux (*hyp.*) perpendiculaires sur Ll, l'espace $El \left(\frac{ds^2}{n}\right)$ est ce qu'il y en a de parcouru en vertu de cette force $\left(\frac{ydz}{ds}\right)$ pendant l'instant dt par le corps qui décrit l'arc élementaire Ll, au lieu de suivre la tangente LH, comme il auroit fait sans cette force ou sans

* FIG. 3.

ſans y. Donc cette force inſtantanée lui aiant été continuellement appliquée pendant ce temps dt, & d'ailleurs étant conſtant que des eſpaces ainſi parcourus en vertu de forces uniformes & toûjours appliquées (ainſi qu'on le penſe d'ordinaire de la peſanteur) ſont comme les produits de ces forces par les quarrez des temps de leur application non interrompuë; l'on aura $\frac{ds^2}{n} = \frac{ydz}{ds} \times dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ pour la Regle cherchée.

III. *Autrement.* Soit de plus lD parallele à LC: il en reſultera encore un triangle DlE ſemblable à LRP, lequel donnera Rl (dz). LR (dx) : : lE $(\frac{ds^2}{n})$. $DE = \frac{dxds^2}{ndz}$. De plus on aura auſſi Ll (ds). LR (dx) : : LR. LP : : y (force ſuivant LC). $\frac{ydx}{ds}$ (force ſuivant LP). Donc on aura encore comme ci-deſſus (art. 2.) $\frac{dxds^2}{ndz} = \frac{ydx}{ds} \times dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$: c'eſt-à-dire encore la même Regle que dans l'article précédent.

IV. *Autrement encore.* Les triangles ſemblables DlE, LRP, & LlR, donneront auſſi Rl (dz). Ll (ds) : : RP. LR : : lE $(\frac{ds^2}{n})$. $lD = \frac{ds^3}{ndz}$. Donc on aura encore comme ci-deſſus (art. 2.) $\frac{ds^3}{ndz} = ydt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$: c'eſt-à-dire la même Regle encore que dans les deux derniers articles précedens.

V.

V. *Corol.* J'ai fait voir dans le Memoire donné à l'Academie le 13. Novembre dernier, qu'afin qu'un corps ſe meuve uniformément ſur une Courbe quelconque, il faut que les directions des forces centrales requiſes pour la décrire, ſoient toutes perpendiculaires à cette Courbe. Et par conſéquent alors, outre $dt = ds$, l'on aura auſſi $dz = ds$; ce qui changera la Regle précédente en $y = \frac{ds^3}{nds^3} = \frac{1}{n}$. D'où l'on voit qu'en ce cas les forces centrales ſeroient toûjours en raiſon réciproque des rayons de la Développée de cette Courbe, ainſi qu'on le voit auſſi démontré dans ce même Memoire du 13. Novembre dernier, Probl. 7.

VI. *Exemple.* Pour appliquer la Regle précédente (*art.* 2. 3. 4.) à quelque exemple, * ſoit l'Ellipſe ordinaire ALB, dont le grand axe ſoit AB, & au foyer C de laquelle tendent les forces centrales (y) neceſſaires, par exemple, à quelque Planete pour la décrire dans l'hypotheſe de *Kepler* qui fait les temps (t) comme les aires ACL, c'eſt-à-dire (en ſuppoſant $CL = r$) $dt = rdz$.

En faiſant dz conſtante, l'*Analyſe des infiniment petits*, *art.* 78. donne ici le rayon (n) de la Dévelopée, $= \frac{rds^3}{dzds^2 - rdzddr}$ (ſoit du centre C l'arc LH, & $AH = x$) $= \frac{rds^3}{dzds^2 + rdzddx}$. Or (*art.* 2. 3. 4.) la force centrale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$. Donc auſſi $y = \frac{ds^2 + rddx}{rdt^2}$ (à cauſe de $dt = rdz$)

B 3 =

* Fig. 4.

$= \frac{ds^2 + rddx}{r^3 dz^2} = \frac{ds^2}{r^3 dz^2} + \frac{ddx}{rrdz^2}$. Or (si outre $AB = a$, on fait encore la distance des foyers $DC = c$, $bb = aa - cc$, & dz constante) l'équation $bdr = dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}$ au foyer C de l'Ellipse ALB, donnera ddr ou $- ddx = \frac{2adrdz - 4rdrdz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}}$ (à cause de $dr = \frac{dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$) $= \frac{2adz^2 - 4rdz^2}{bb}$. Donc $y = \frac{ds^2}{r^3 dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2 + dz^2}{r^3 dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2}{r^3 dz^2} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$ (à cause de $dx^2 = dr^2 = \frac{4ardz^2 - 4rrdz^2 - bbdz^2}{bb}$) $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^3 bb} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{2ar}{bbr^3} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{CL^2}$: c'est-à-dire, les forces centrales tendantes ici en C, en raison reciproque des quarrez des rayons CL; ainsi que nous l'avons déja trouvé (*le* 13. *Nov. de* 1700.) par l'autre Regle, & que Messieurs *Newton* & *Leibnitz*, l'ont aussi trouvé chacun à sa maniere.

VII. Il est à remarquer que si j'eusse appellé seulement LR, dr; sans me mettre en peine du nom de AH, ce dernier calcul auroit été un peu plus court: mais l'affinité de ce Memoire avec celui du 13. Novembre de 1700. m'a porté à y parler le même langage.

Par exemple, si sans se mettre en peine de x ni de dx, l'on fait $CL = r$, $LR = dr$, & le reste comme ci-dessus; l'art. 78. de l'*Analyse des infiniment petits*, donnant $n = $
rds^3

$\frac{rds^3}{dzds^2 - rdzddr}$ en faisant dz constante, & *Kepler* voulant $dt = rdz$; l'on aura dans son hypothese $y \left(\frac{ds^3}{ndzdt^2}\right) = \frac{ds^2 - rddr}{r^3 dz^2} = \frac{dr^2 + dz^2 - rddr}{r^3 dz^2} = \frac{dr^2}{r^3 dz^2} + \frac{1}{r^3} - \frac{ddr}{rrdz^2}$ (à cause que $dr = \frac{dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$ est l'équation au foyer C de l'Ellipse ALB, laquelle en faisant dz constante, donne aussi $ddr = \frac{2adrdz - 4rdrdz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}} = \frac{2adz^2 - 4rdz^2}{bb}$) $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^3 bb} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{rrbb} = \frac{2ar}{bbr^3} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{CL^2}$. *Ce qu'il falloit encore trouver.*

VIII. *Schol.* * Toutes choses demeurant les mêmes, si présentement on suppose $LD = QL$, c'est-à-dire l'espace $LCl = QCL$, ou LCl $\left(\frac{rdz}{2}\right)$ constant; l'on aura $DE = dds$. Ainsi la ressemblance des Triangles DEl, LPR, LRl, donnera LR (dx). Rl (dz) :: DE (dds). $El = \frac{dzdds}{dx}$. Mais d'un autre côté AL (n). Ll (ds) :: Ll (ds). $El = \frac{ds^2}{n}$. Donc $\frac{dzdds}{dx} = \frac{ds^2}{n}$, ou n $(AL) = \frac{dxds^2}{dzdds}$. Ce qui est déja une nouvelle maniere de trouver les rayons des Développées, dans laquelle rdz (*hyp.*) constant donnera $ddz = -\frac{drdz}{r} = \frac{dxdz}{r}$.

* Fig. 32.

De plus, puiſque cette hypotheſe de rdz conſtant, donne $n = \frac{dxds^2}{dzdds}$, ſi l'on ſubſtitue cette valeur de n dans la formule générale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des forces centrales trouvée ci-deſſus art. 2. 3. & 4. l'on aura auſſi $y = \frac{ds^3}{dzdt^2} \times \frac{dzdds}{dxds^2} = \frac{dsdds}{dxdt^2}$, qui eſt la premiere que j'ai donnée dans les Memoires de 1700. laquelle, comme l'on voit, ſe trouve auſſi fixée à cette hypotheſe de rdz conſtant, au lieu que la Regle précedente $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ ne ſuppoſant rien de tel, ſe trouve diverſifiable en autant d'autres, qu'il y a d'expreſſions poſſibles des Rayons des Développées : c'eſt-à-dire, en une infinité d'autres Regles des forces centrales, vû celles que voici de ces ſortes de Rayons, que j'appellerai auſſi dans la ſuite, *Rayons oſculateurs.*

REMARQUE I.

Maniére infiniment générale de déterminer les Rayons des Développées.

IX. Entre pluſieurs moyens que j'ai pour trouver tout ce qu'on a donné juſqu'ici d'expreſſions des Rayons oſculateurs, en voici un qui outre ces expreſſions, quelque générales qu'elles ſoient, peut en fournir encore une infinité d'autres tout auſſi générales, même dans une ſeule, laquelle ſe diverſifiera en toutes celles-là, ſelon la varieté infinie de tout ce qu'on y pourra ſuppoſer de conſtant, & qui

qui pour cela se peut appeller *infiniment générale*.

Mais afin d'y pouvoir plus aisément reconnoître tout ce qu'on en a donné jusqu'ici, je substituerai dans la suite les noms qu'on y employe d'ordinaire, à la place de ceux dont je viens de me servir : c'est-à-dire, y & dx à la place de r & de dz, en conservant seulement ds, & en omettant tout-à-fait ce qui s'appelloit x; Et ce d'autant plus à propos que ces noms y, dx, ds, entrent (dis-je) d'ordinaire dans l'expression des Courbes en question.

* Pour cela soit une Courbe quelconque $DABC$ dont les Ordonnées concourent en E, d'où partent trois d'entre elles EA, EB, EC, indéfiniment proches les unes des autres, de maniére que le petit côté AB prolongé fasse la tangente BR, laquelle soit rencontrée par l'Ordonnée EC prolongée en S. Soit de plus l'angle $SBP = SEB$; l'arc CM décrit du centre B, lequel rencontre la droite BP en N, laquelle BP soit aussi rencontrée en L par KL parallele à SE. Soient enfin BV & CV deux rayons de la Développée de la Courbe en question, du centre E les arcs AG & BH, dont le premier rencontre BE en G; le second SE & LK en H & en K.

Cela fait, soient donc appellées AE ou BE ou CE, y; AG ou BH, dx; AB ou BC, ds; & BV ou CV, n.

X. Tout cela (dis-je) supposé, les angles ABE & BPE étant externes par rapport aux triangles EBS & BPS, l'on aura l'angle $ABE = BES + BSE$ (*art.* 9.) $= PBS + BSE = BPE$. Donc les angles en G & en

B 5 H

* Fig. 5.

H étant droits, les triangles ABG & BPH feront semblables entr'eux; Et par conséquent (*art.* 9.) les triangles ABG & BLK le seront aussi: De sorte que si l'on suppose de plus $BK = AG$, ces deux derniers triangles seront non seulement semblables, mais encore égaux en tout. Donc $AB\ (ds) = BL = BC\ (ds) + NL$: Et par conséquent $NL = -dds$ négatif, les ds allant ainsi en diminuant pendant que les dx (BH) vont en croissant; Ce qui donnera au contraire $HK = ddx$ positif. D'où l'on aura aussi $BH\ (dx) . BP\ (ds) :: KH\ (ddx) . LP = \frac{dsddx}{dx}$. Donc $NP\ (NL + LP) = -dds + \frac{dsddx}{dx} = \frac{dsddx - dxdds}{dx}$.

Mais la ressemblance (*art.* 9.) des triangles PNC & PHB, donne PH ou $CH\ (dy) . BH\ (dx) :: PN\ \left(\frac{dsddx - dxdds}{dx}\right) . NC = \frac{dsddx - dxdds}{dy}$. De même la ressemblance (*art.* 9.) des triangles BEH & MBN, donnera $BE\ (y) . BH\ (dx) :: BM\ (ds) . MN = \frac{dxds}{y}$. Donc $MC\ (MN + NC) = \frac{dxds}{y} + \frac{dsddx - dxdds}{dy} = \frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}$.

Or (*art* 9.) les deux rayons BV & CV de la Développée de la Courbe $DABC$, & l'arc MC décrit du centre B, rendant aussi les triangles BVC & MBC semblables entr'eux, l'on aura de plus $MC\ \left(\frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}\right) . BC\ (ds) :: BC\ (ds) . CV\ (n) = \frac{ydyds^2}{}$

$\frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$. Laquelle expression des Rayons osculateurs ne suppose encore rien de constant; ce qui la doit rendre infiniment générale, en ce que susceptible qu'elle est de tout ce qu'on peut imaginer de constant dans les autres, elle les doit comprendre toutes à l'infini, quelque générales qu'elles soient chacune en particulier.

Et si l'on y introduit alternativement les valeurs de ddx & de dds, qui resultent en général de $dsdds = dxddx + dyddy$, la substitution de la premiére de ces valeurs changera cette formule en $CV\ (n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds - ydsdddy}$; De même en substituant la valeur générale de dds, cette premiere formule se changera aussi en $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}$. De sorte que ces trois formules, qu'on voit revenir à la même, seront toutes également & infiniment générales; Aussi ne les doit-on préferer l'une à l'autre dans la pratique, que selon la commodité du calcul.

Formules infiniment générales des Rayons des Dévelopées.

1°. $CV\ (n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$.

2°. $CV\ (n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds - ydsdday}$.

3°. $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}$.

XI. Pour voir présentement quelques-uns des changemens qui peuvent arriver à ces

 For-

Formules selon ce qu'on leur supposera de constant,

1°. Soit dx constante, c'est-à-dire par tout $BH = AG$ (*art.* 10.) $= BK$: alors ayant HK ou $ddx = o$, la premiére des trois formules précédentes se changera en $CV (n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds - ydxdds}$; Et la troisiéme, en $CV (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 - ydxddy}$, laquelle est la même que celle qu'on vient d'emprunter (*art.* 6.) de l'*Anal. des infin. petits art.* 78.

2°. Si l'on fait dy constante, c'est-à-dire par tout BG ou (*art.* 10.) $LK = CH$; ayant aussi alors TL ou $ddy = o$ en faisant CT parallele à HK, la seconde des formules générales de l'article 10. se changera ici en $CV (n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds}$; Et la troisiéme, en $CV (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx}$.

3°. De même si l'on fait ds constante, c'est-à-dire par tout AB ou (*art.* 10.) $BL = BC$; ayant alors LN ou $dds = o$, la premiére des formules générales de l'art. 10. se changera ici en $CV (n) = \frac{ydyds}{dxdy + yddx}$; Et la seconde se changera de même en $CV (n) = \frac{ydxds}{dx^2 - yddy}$.

XII. Supposons présentement que l'espace $BEC (\frac{ydx}{2})$. soit constant, en sorte que par tout l'on ait cet espace $BEC = AEB = \&c.$ ou sa différence $dydx + yddx = o$; Et par conséquent $ddx = - \frac{dydx}{y}$. La substitution

de

de cette valeur particuliere de ddx dans la premiére & dans la troisiéme des formules générales de l'art. 10. changera la premiére en $CV(n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds - dxdyds - ydxdds} = \frac{dyds^2}{-dxdds}$; Et la troisiéme, en $CV(n) = \frac{yds^3}{dxds^2 - dxdy^2 - ydxddy} = \frac{yds^3}{dx^3 - ydxddy}$.

XIII. Telle eſt la maniere dont les formules générales de l'art. 10. fourniront differentes expreſſions des Rayons oſculateurs, ſelon ce qu'on y ſuppoſera de conſtant, comme l'on vient de faire dx, dy, ds, & ydx, dans les articles 11 & 12. leſquels font aſſez voir l'immenſe fécondité de ces formules, & comment elles doivent fournir de même des expreſſions des Rayons oſculateurs à l'infini, ſelon ce qu'on y ſuppoſera de conſtant de tout ce que les valeurs arbitraires des expoſans m, n, p, q, r, peuvent faire trouver de termes dans $y^m s^n dx^p dy^q ds^r$, pris comme l'on voudra: c'eſt-à-dire, non ſeulement un à un, mais deux ou pluſieurs enſemble liez à diſcretion par les ſignes + ou —.

XIV. Il eſt encore à remarquer que ſuivant les noms donnez ci-deſſus art. 1. & 9. la premiére des deux formules de l'art. 12. eſt la même que celle de l'art. 8. Quant à ce qu'on a publié juſqu'ici de pareilles formules des Rayons oſculateurs, elles ſe trouvent encore toutes dans le ſeul art. 11. ci-deſſus, excepté les quatre que M. *Bernoulli* Profeſſeur à *Bâle*, donna ſans Analyſe dans les *Actes de Leipſik* au mois de Juin de 1694. Mais voici avec quelle facilité elles ſuivent encore des formu-

les générales de l'art. 10. ci-dessus, en supposant seulement l'arc $DEOQ = z$, décrit du centre E & du rayon $DE = a$: Car alors ayant $OE\ (a).\ BE\ (y) :: OQ\ (dz).\ BH\ (dx)$. c'est-à-dire, $dx = \frac{ydz}{a}$, & $ddx = \frac{dydz + yddz}{a}$; Ces valeurs de dx & de ddx, substituez dans les formules générales de l'art. 10. les changeront en d'autres tout aussi générales, d'où celles de M. *Bernoulli* suivent immédiatement & sans aucun calcul: Les voici.

Autres Formules infiniment générales des Rayons des Développées.

1°. $CV(n) = \frac{adyds^2}{2dzdyds + ydsddz - ydzdds}$.

2°. $CV(n) = \frac{aydzds^2}{ydsdz^2 + aadydds - aadsddy}$.

3°. $CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz - ydzddy}$.

XV. Pour tout usage de ces nouvelles formules, je me contenterai d'en tirer seulement celles de M. *Bernoulli*. Pour cela,

1°. Soit dz constante, c'est-à-dire $ddz = 0$; ce qui est la même chose (*art.* 14.) que $\frac{dx}{y}$ constante, ou $yddx - dxdy = 0$. En ce cas, la premiere des formules précédentes (*art.* 14.) donnera $CV(n) = \frac{adyds^2}{2dzdyds - ydzdds}$; Et la troisiéme, $CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 - ydzddy}$.

2°. Si l'on suppose dy constante, c'est-à-dire $ddy = 0$: alors la seconde des précédentes formules générales (*art.* 14.) donnera $CV(n) =$

ayd

$\frac{aydzds^2}{ydsdz^2 + aadydds}$; Et la troisiéme, $CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz}$.

3°. Si l'on fait ds constante, c'est-à-dire $dds = o$: alors la premiére des précédentes formules générales (*art.* 14.) donnera $CV(n) = \frac{adyds}{2dzdy + yddz}$; Et la seconde, $CV(n) = \frac{aydzds}{ydz^2 - aaddy}$.

XVI. La seconde, la quatriéme, & les deux dernieres de ces six formules particulieres, sont les quatre de M. *Bernoulli*. Je les trouvai encore d'une autre maniére peu de temps après qu'il les eut rendues publiques, comme il paroît par l'Analyse que j'en présentai à l'Academie le 27. Novembre de la même année 1694. Cette Analyse m'en donna aussi six dont les deux autres étoient $CV(n) = \frac{ayydzds^3}{aads^4 - y^3dz^2ddy - aady^4}$ en supposant dz constante, & $CV(n) = \frac{ayydzdz^3}{aads^4 + y^3dydzddz - aady^4}$ en supposant dy constante, lesquelles formules répondent à la premiére & à la troisiéme du précédent article 15. avec lesquelles il est aisé de les concilier. Les six de cet article 15. se tireroient encore de même de l'article 11. en y substituant les valeurs de dx & de ddx, contenues dans l'article 14. Les formules générales de cet article 14. en fourniront encore autant d'autres que $z^t y^m s^n dz^\lambda dy^q ds^r$, pourra fournir de termes constans, c'est-à-dire encore à l'infini; mais en voila, ce me semble, assez pour en être convaincu. Passons donc à l'usage de ces formules pour l'in-

ven-

vention des forces centrales dont il eſt ici queſtion.

REMARQUE II.

Uſage des Rayons Oſculateurs précédens, pour rendre auſſi infiniment générale la Regle des Forces centrales des art. 2. 3. & 4.

XVII. Ci-deſſus (*art.* 2. 3. & 4.) en appellant dz ce que nous appellons ici dx, & en prenant y pour le nom des forces centrales que nous appellerons dorénavant f, l'on a trouvé $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$. Donc en prenant encore ici comme là, ds pour l'élément de la Courbe, dt pour l'inſtant employé à le décrire ou à le parcourir, n pour ſon Rayon oſculateur, & dz comme dans l'art. 14. Nous aurons auſſi ici $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2}$ (*art.* 14.) $= \frac{ads^3}{nydzdt^2}$, dans laquelle équation il n'y a plus qu'à ſubſtituer les ſix valeurs infiniment générales de n, trouvées ci-deſſus articles 10. & 14. pour en faire autant d'autres Regles des forces centrales de la même étendue que ces valeurs de n : Les voici.

Formules ou Regles infiniment générales des Forces centrales.

1°. $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$.

2°. $f = \frac{dx^2ds^2 + ydydsdds - yds^2ddy}{ydx^2dt^2}$.

3°. $f = \frac{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}{ydxdt^2}$.

4°.

4°. $f = \frac{2dzdyds^2 + yds^2ddz - ydzdsdds}{ydydzdt^2}$.

5°. $f = \frac{ydz^2ds^2 + aadydsdds - aads^2ddy}{yydz^2dt^2}$.

6°. $f = \frac{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz - ydzddy}{ydzdt^2}$.

XVIII. Ces six formules des forces centrales en général, se diversifieront comme celles des rayons osculateurs des art. 10. & 14. ci-dessus, selon ce qu'on leur supposera de constant. Par exemple,

1°. Si l'on suppose dx constante, c'est-à-dire $ddx = 0$, la premiére des précédentes formules générales article 17. donnera $f = \frac{dyds^2 - ydsdds}{ydydt^2}$; Et la troisiéme, $f = \frac{ds^2 - yddy}{ydt^2}$.

2°. Si l'on fait dy constante, c'est-à-dire $ddy = 0$, la seconde de ces mêmes formules générales de l'article 17. donnera $f = \frac{dx^2ds^2 + ydydsdds}{ydx^2dt^2}$; la troisiéme, $f = \frac{dxds^2 + ydyddx}{ydxdt^2}$;

La cinquiéme, $f = \frac{ydz^2ds^2 + aadydsdds}{yydz^2dt^2}$;

Et la sixiéme, $f = \frac{dxds^2 + dzdy^2 + ydyddz}{ydzdt^2}$.

3°. Si l'on fait ds constante, c'est-à-dire $dds = 0$, la premiére des mêmes formules générales de l'article 17. donnera $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx}{ydxdydt^2}$; La seconde, $f = \frac{dx^2ds^2 - yds^2ddy}{ydx^2dt^2}$;

La quatriéme, $f = \frac{2dzdyds^2 + yds^2ddz}{ydydzdt^2}$;

Et la cinquiéme, $f = \frac{ydz^2ds^2 - aads^2ddy}{yydz^2dt^2}$.

4°. Enfin si l'on fait dz constante, c'est-à-dire $ddz = 0$; ce qui est encore la même chose

se (*art.* 14.) que $\frac{dx}{y}$ constante, ou $yddx - dxdy = o$: La quatriéme des mêmes formules générales de l'article 17. donnera $f = \frac{2dyds^2 - ydsdds}{ydydt^2}$; Et la sixiéme, $f = \frac{ds^2 + dy^2 - yddy}{ydt^2}$.

De ces douze formules les quatre premiéres, la septiéme, & la huitiéme, sont les mêmes que j'ai déja données dans la Remarque qui est à la fin du Memoire du 13. Novembre de 1700. Et les six autres sont de surplus. On les auroit encore toutes en substituant les douze valeurs de n des articles 11. & 15. ci-dessus, dans la seconde équation $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2} = \frac{ads^3}{nydzdt^2}$ de l'art. 17.

XIX. Si l'on fait présentement ydx constante, c'est-à-dire $dydx + yddx = o$, ou $ddx = -\frac{dxdy}{y}$; la substitution de cette valeur de ddx dans la premiére & dans la troisiéme des formules générales de l'art. 17. changera la premiére en $f = \frac{-dsdds}{dydt^2}$, & la troisiéme en $f = \frac{dx^2 - yddy}{ydt^2}$, qui sont aussi les deux formules que j'ai encore données dans le Memoire du 13. Novembre de l'année passée. La substitution des valeurs de n de l'art. 12. dans la seconde équation $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2}$ de l'art. 17. les donneroit encore toutes deux.

C'est ainsi que les six formules générales de l'art. 17. en produiront de nouvelles à l'infini, selon la varieté infinie des termes constans

que

que peut fournir $z_1 y^m s^n dz^\lambda dx^p dy^q ds^r$; ce qui eſt préſentement trop viſible pour s'y arrêter davantage. Paſſons donc à une autre maniére de trouver ces mêmes formules générales indépendemment des Rayons des Développées.

REMARQUE III.

Autre manière infiniment générale de déterminer les Forces centrales ſans le ſecours des Rayons des Développées, &c.

XX. Pour déterminer préſentement les Forces centrales ſans le ſecours des Rayons des Développées, & cependant d'une maniére auſſi générale que ci-deſſus art. 17. il faut reprendre le commencement de l'art. 10. lequel donne en général $NP = \frac{dsddx - dxdds}{dx}$; Et la reſſemblance (*art.* 9.) des triangles *PHB*, *PNC*, donnera PH (dy). BP (ds) :: NP $\left(\frac{dsddx - dxdds}{dx}\right)$. $PC = \frac{ds^2ddx - dxdsdds}{dxdy}$.

De plus les angles *SBP* & *SEB* (*art.* 9.) égaux entr'eux, & l'angle *S* commun aux deux triangles *BSP* & *ESB*, rendant ces triangles ſemblables, l'on aura auſſi SE (y). SB (ds) :: SB (ds). $SP = \frac{ds^2}{y}$. Donc SC $(SP + PC) = \frac{ds^2}{y} + \frac{ds^2ddx - dxdsdds}{dxdy} = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$.

Mais *SC* étant l'eſpace que la force centrale (f) tendante en *E* ſuivant *SE*, fait faire en ce ſens au corps qui décrit la Courbe *DABC*, dans

dans l'instant dt qu'il parcourt BC, au lieu de suivre la tangente BR: Et cet espace parcouru en vertu de cette force constante à chaque instant, étant d'ailleurs en raison composée de cette force & du quarré de cet instant; L'on aura aussi $SC = fdt^2$. Donc enfin

$$fdt^2 = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy},$$

ou bien $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$;

Ce qui est la premiére des six formules ou Regles infiniment générales de l'article 17. Et par conséquent les cinq autres s'en déduiront de la même maniére que des six formules infiniment générales des Rayons osculateurs des articles 10. & 14. les cinq dernieres ont été déduites de la premiére. Tout cela est présentement trop aisé pour s'y arrêter davantage.

XXI. J'ajoûterai seulement que si ces Rayons osculateurs ont servi (*art.* 17.) à trouver ces Forces centrales, ces mêmes Forces peuvent aussi servir à trouver ces Rayons d'une maniére encore infiniment générale. En effet puisque (art. 20.) $SC = fdt^2$, l'on aura aussi $\frac{SC}{dt^2} = f$ (art. 20.) $= \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$, c'est-à-dire $SC = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$.

Or à cause des triangles (*art.* 9.) semblables SHB & SMC, l'on aura BS (ds). BH (dx) :: SC $\left(\frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}\right)$. $MC = \frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}$.

Donc les Rayons BV, CV, de la Développée,

loppée, & l'arc MC décrit du centre B, rendant aussi (*art.* 9.) les triangles MBC & BVC semblables, l'on aura enfin MC $\left(\frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}\right)$. $BC(ds)$ :: $BC(ds)$. $CV = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$. Ce qui est justement la premiére des expressions infiniment générales des Rayons osculateurs de l'article 10. Ainsi les deux autres formules de cet article, & les trois de l'art. 14. s'en déduiront encore comme dans ces mêmes articles.

XXII. En un mot les Forces centrales étant toûjours $f = \frac{SC}{dt^2}$, il est visible que leur expression étant donnée, l'on aura aussitôt celle de SC, laquelle servira à trouver les Rayons des Développées de la maniére ci-dessus art. 21.

Réciproquement le Rayon de la Développée étant toûjours $CV = \frac{ds^2}{MC}$, il est pareillement visible que son expression étant donnée, l'on aura aussi toûjours celle de MC, laquelle donnera ensuite celle de SC, en ce que $BH(dx)$. $BS(ds)$ :: $MC.SC = \frac{MC \times ds}{dx}$. Et l'expression de SC étant ainsi trouvée, celle des Forces centrales se trouvera comme ci-dessus art. 20.

D'où l'on voit en général qu'il y a autant de maniéres de trouver les Rayons des Développées, qu'il y en a de trouver les Forces centrales; Et réciproquement.

J'ai encore une autre maniére infiniment gé-

générale de trouver ces Rayons & ces Forces indépendemment les uns des autres; Mais celle des articles 10. & 20. ſuffit. Ainſi paſſons à d'autres Regles encore plus générales des Forces centrales.

XXIII. * Soit donc encore la Courbe DBC dont les Ordonnées concourent en E, mais dont les Forces centrales concourent préſentement en tel autre point F qu'on voudra du plan de cette Courbe. Soient, dis-je, encore $BC = ds$ les élémens de cette Courbe; Ses Ordonnées $CE = y$; $DE = a$ une droite conſtante; Les arcs $DQ = z$, & $BH = dx$ (art. 14.) $= \frac{ydz}{a}$, décrits du centre E; le nom des Forces centrales tendantes en F, & dt celui de l'inſtant employé à décrire chaque élement BC de la Courbe en queſtion. Si de plus ſur le diametre EF on fait le cercle EMF, qui rencontre EC en M; & qu'après avoir fait $EM = m$, on faſſe auſſi la droite $FM = n$, & $CF = r$; L'on aura encore les Regles ſuivantes, leſquelles ſont d'autant plus générales que les précédentes n'en ſont même qu'un Corollaire: Les voici les dernières, parce qu'elles me ſont venues de même en ſuivant la route des précédentes.

Regles des Forces Centrales, plus générales encore que celles de l'art. 17.

1°. $f = \frac{rdxdyds^2 + ryds^2ddx - rydxdsdds}{ydydt^2\,\overline{xydx - mdx + ndy}}$.

2°. $f = \frac{rdx^2ds^2 + rydydsdds - ryds^2ddy}{ydxdt^2\,\overline{xydx - mdx + ndy}}$.

3°. f

* FIG. 6.

$$3^{\circ}.\ f = \frac{rdxds_2 + rydyddx - rydxddy}{ydt^2\,\overline{xydx - mdx + ndy}}.$$

$$4^{\circ}.\ f = \frac{2rdzdyds^2 + ryds^2ddz - rydzdsdds}{dydt^2\,\overline{xyydz - mydz + andy}}.$$

$$5^{\circ}.\ f = \frac{rydz^2ds^2 + aardydsdds - aards^2ddy}{ydzdt^2\,\overline{xyydz - mydz + andy}}.$$

$$6^{\circ}.\ f = \frac{rdzds_2 + rdzdy^2 + rydyddz - rydzddy}{dt^2\,\overline{xyydz - mydz + andy}}.$$

XXIV. Voila d'une maniére encore infiniment générale (c'est-à-dire sans y supposer encore rien de constant, hors la grandeur a) pour l'hypothese des Ordonnées concourantes en un même point E, pendant que les Forces centrales tendent à un autre quelconque F pris aussi dans le plan de la Courbe. Mais si l'on veut que ces deux points soient le même comme ci-dessus, art. 17. 18. 19. 20. 21. & 22. Alors EF se trouvant nulle; & par conséquent aussi $EM\ (m) = o = MF\ (n)$, & $CF\ (r) = CE\ (y)$, ces six formules du précédent article 23. se changeront en celles de l'art. 17. que je ne répete point ici, étant aisé de les déduire de celles-ci.

Je ne dirai rien non plus de tout ce que ces six Regles du précédent article 23. pourroient encore en fournir de particuliéres, selon que l'on rendroit E ou F infiniment éloigné, & selon la varieté infinie de tout ce qu'on y peut supposer de constant; tout cela étant présentement trop aisé pour s'y arrêter davantage.

Tout ce que l'on peut faire d'hypotheses des temps, peut aussi diversifier ces Regles en une infinité d'autres maniéres: Par exemple, si l'on

l'on veut avec *Kepler*, M. *Newton*, & M. *Leibnitz*, que les temps dt soient comme les produits $CF \times BL$ correspondans, ou $dt = CF \times BL$, dont BL est un arc décrit du centre F; cet arc étant $= \frac{ydx - mdx + ndy}{r}$ (art. 14.) $= \frac{yydz - mydz + andy}{ar}$, & $CF = r$, il n'y aura qu'à substituer $ydx - mdx + ndy$ à la place de dt dans les trois premiéres de ces six Regles, & $\frac{yydz - mydz + andy}{a}$ dans les trois derniéres, pour les rendre toutes propres & particuliéres à l'hypothese de ces trois Auteurs, sans cependant qu'elles cessent d'être infiniment générales, cette hypothese n'y introduisant encore rien de constant. Toutes ces Regles se réduiront de même à telle autre hypothese des temps qu'on voudra faire; ainsi cet exemple suffit.

XXV. Je finis donc en remarquant seulement que si au lieu des temps qui entrent dans les Regles précédentes des Forces centrales, on y veut introduire les vîtesses des corps qui décrivent les Courbes en question, il n'y aura (en prenant v pour ces vîtesses) qu'à y substituer par tout $\frac{ds^2}{vv}$ à la place de dt^2, à cause de $\frac{ds}{dt} = v$, ou de $\frac{ds}{v} = dt$. Ce qui pourra être d'un grand usage tant pour le choix des hypotheses & des temps en Astronomie, que pour la Solution des Problêmes où les vîtesses seroient données au lieu des temps.

Par exemple dans l'art. 6. ci-dessus, ayant trouvé $\frac{2a}{bbrr} = y = \frac{ds^2}{r^3 dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$, ou

$4a - 4r$

$\frac{4a - 4r}{bbr} = \frac{ds^2}{rrdz^2}$ (*hyp.*) $= \frac{ds^2}{dt^2} = vv$; l'on aura $v = \frac{2}{b}\sqrt{\frac{a-r}{r}}$ pour la vîteſſe de la Planete ou du corps qui décriroit l'Ellipſe ordinaire dans l'hypotheſe de $dt = rdz$, c'eſt-à-dire, dans des Temps qui ſeroient comme les Aires priſes à la maniére de *Kepler*, de M. *Newton*, & de M. *Leibnitz*.

De même ſi l'on introduit v à la place des valeurs de $\frac{ds}{dt}$, qu'on a trouvées dans le Memoire du 13. Novembre de 1700. où j'ai démontré les Forces centrales ou les Peſanteurs neceſſaires aux Planetes pour leur faire décrire les Orbes qu'on leur a ſuppoſé juſqu'ici, on trouvera auſſi

Prob. 1. $v = \frac{2}{b}\sqrt{\frac{a-r}{r}}$.

Prob. 2. $v = \frac{2}{mb}\sqrt{\overline{r \times a - r}^{\,-3}}$.

Prob. 3. $v = \frac{2ar\sqrt{2aamm + 2r^4 - ccrr}}{3r^4 + aamm - ccrr}$.

Prob. 4. $v = \frac{2am\sqrt{2aamm + 2r^4 - ccrr}}{3aammr + r^5 - ccr^3}$.

Prob. 5. $v = \frac{4a^3 + 4acc - 2arr}{3aab + bcc - brr}$.

Prob. 6. $v = \frac{2a}{rr + aa - cc}$.

Dans leſquelles valeurs de v, il n'y a que r de grandeurs variables. Ce qui donnera le rapport des vîteſſes de la Planete dans tous les points de ſon Orbe, ſelon l'une & l'autre hypotheſe des temps propoſez dans ces Problêmes; & ce qui comparé aux obſervations Aſtro-

tronomiques peut aider auſſi à déterminer laquelle de ces deux hypotheſes eſt préférable à l'autre. Mais cela nous meneroit trop loin, outre que je ne me ſuis peut-être déja que trop étendu pour un ſimple Memoire.

OBSERVATIONS DES TACHES DU SOLEIL,

Qui ont paru vers les derniers jours du mois de Decembre de l'année derniere 1700.

Par M. DE LA HIRE.

* LE 30. de Decembre dernier j'apperçus pluſieurs Taches dans le Soleil, qui faiſoient enſemble une maſſe fort conſiderable; la plus obſcure de ces Taches qui étoit la ſuivante, paſſa au Meridien à 17″ ½ après le centre du Soleil, & par conſéquent elle étoit éloignée d'un Meridien mené par le centre du Soleil de 4′. 22″. Toutes ces Taches enſemble occupoient ſur la ſurface du Soleil 2′ ½ environ, ce qu'on ne pût pas déterminer bien exactement à cauſe qu'il y en avoit une grande quantité de petites qui environnoient les plus groſſes. Les deux jours ſuivans le ciel fut couvert, & on ne pût pas les voir; mais le 2. jour de Janvier de cette année 1701. je les obſervai encore & elles étoient environ aux trois quarts du Soleil & très-proche du parallele qui paſſoit par ſon centre.

On

* 29. Janvier 1701.

On ne peut pas douter que ces Taches n'ayent paru tout d'un coup sur le disque du Soleil & plus grandes que dans la suite. Car le 28. de Decembre, deux jours avant que je les eusse apperçues, j'examinai avec soin le disque apparent du Soleil & je n'y remarquai aucune Tache, quoiqu'elles eussent dû paroître vers le quart de son diametre, si elles avoient été visibles; le 29. le ciel fut couvert & je les apperçus le 30. à midi.

Le ciel ayant toûjours été couvert jusqu'au temps où elles ont dû passer dans la partie opposée du Soleil, je n'ai pû les suivre: mais depuis, après le temps dans lequel elles ont dû faire une demi revolution derriere le Soleil, j'ai cherché avec soin s'il n'y avoit point quelque reste de ces Taches vers l'endroit où elles devoient reparoître, mais je n'y ai pû rien appercevoir.

Je remarque que l'on pourroit croire que ces Taches seroient les mêmes que celles qui parurent deux mois auparavant, & qu'elles s'étoient cachées au dedans du Soleil suivant le systême que j'ai fait de ces Taches: Mais ce qui me paroît plus digne de consideration dans ces Taches, c'est qu'elles paroissent d'abord presque toûjours plus grandes que dans la suite & qu'elles ne disparoissent jamais tout d'un coup comme elles commencent à paroître, mais peu à peu, jusqu'à ce qu'elles se dissipent entierement.

Si je compare ces Taches avec celles qui avoient paru deux mois auparavant, & si l'on suppose que ce soit la même matiere qui les ait produites, suivant mon systême, je trouve qu'elles devroient avoir fait deux revolu-

 tions

tions entieres dans l'espace de 54. jours à peu près, ce qu'on ne peut pas bien déterminer par les raisons que j'ai dites ci-devant, & par conséquent leur revolution autour du Soleil seroit de 27. jours environ, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la revolution que j'avois déterminée par la précédente en la comparant avec celle qui avoit paru 5 ans auparavant. Mais il vaut bien mieux pour ces sortes de déterminations, se servir d'un grand nombre de revolutions que de deux ou trois seulement. On peut voir dans les figures suivantes la forme & la disposition de ces Taches comme je les ai observées avec une grande Lunete.



OBSERVATIONS
SUR LE RAFINAGE DE L'ARGENT.

Par M. HOMBERG.

* LA maniere ordinaire dont on se sert pour rafiner l'Or & l'Argent consiste en une operation qu'on appelle communément la coupelle. Elle se fait ou par le moyen du Plomb ou par le moyen de l'Antimoine, l'une & l'autre sont des operations fort penibles lorsqu'on les veut faire un peu en grand.

J'ai fait plusieurs tentatives pour abreger cette operation, j'en ai rapporté mes observations à la Compagnie, il y a quatre ou cinq ans. J'ai donné dans ce temps differens moyens pour purifier l'Argent selon les differens

* 26. Février 1701.

rens metaux dont l'Argent peut être allié, parmi lesquels j'ai proposé de le calciner par le soulfre commun lorsqu'il est allié de cuivre, ce qui se fait fort aisément, & de le dégager ensuite du soulfre par les sels fixes, le cuivre par ce moyen reste dans les scories & l'Argent paroît fin, le tout avec moins de peines & en moins de temps que si on avoit mis l'Argent au plomb pour le separer du cuivre.

Mais comme les sels fixes qu'on employe pour absorber le soulfre commun qui avoit servi à calciner l'Argent, ne laissent pas d'être chers, & qu'il faut beaucoup d'attention pour ne pas perdre de l'Argent, je me suis avisé de me servir d'un autre moyen qui fait mieux & qui coûte moins, que voici.

L'on calcine l'Argent par la moitié de son poids de soulfre commun, & lors que le tout est bien fondu ensemble l'on jette dessus à differentes reprises de la limaille de fer autant qu'il en convient, ce qui se juge aisément dans l'operation, ce soulfre quitte aussi-tôt l'Argent se joint au fer, & ils se convertissent tous deux en scories qui surnagent l'Argent, & l'Argent se trouve fin au fond du creuset.

Je me suis servi dans le commencement des sels alcalis pour absorber les sels acides du soulfre commun, qui avoient reduit l'Argent en masse brune & aiguillée approchante de l'Antimoine. Les effets connus & très-communs de ces deux sels, lorsqu'ils se rencontrent m'ont donné cette idée, dont j'ai été d'abord assez content; mais ayant consideré la grande avidité avec laquelle le soulfre commun s'attache au fer & se joint avec lui presque inseparablement, je me suis imaginé

 qu'il

qu'il le pourroit bien faire auſſi dans cette operation.

C'eſt une obſervation fort curieuſe en Chimie qu'un même diſſolvant qui peut diſſoudre pluſieurs metaux, en diſſout toûjours les uns plus aiſément & les autres plus difficilement, & lors qu'il en a diſſout un des difficiles à diſſoudre, qu'il le lâche & le laiſſe tomber en Chaux; lors qu'on met dans cette diſſolution un de ces métaux qu'il diſſout plus aiſément, ce qui ſe voit auſſi-bien dans les Eaux regales que dans les Eaux fortes; j'appelle un metail plus difficile à diſſoudre que l'autre, lors qu'il demande un diſſolvant plus deflegmé que l'autre pour en être diſſout.

Quand on a diſſout de l'Or dans l'eau regale, ſi l'on met de l'étain dans cette diſſolution, l'Or ſe précipitera au fond du vaiſſeau en une poudre violette à meſure que l'eau regale diſſoudra l'étain, il arrive la même choſe lors qu'on met un morceau de cuivre dans la diſſolution de l'Argent, l'eau forte quitte l'Argent en rongeant le cuivre, ce qui fait que l'Argent ſe précipite en une Chaux argentine au fond du vaiſſeau à meſure que le cuivre s'y diſſout, & ſi enſuite on met du fer dans cette derniere diſſolution, le cuivre s'y précipite en une poudre rouge par l'approche du fer comme l'Argent s'étoit précipité par l'approche du cuivre.

Il arrive à peu près la même choſe dans nôtre rafinage de l'Argent par le ſoulfre commun, & par la limaille de fer. Le ſoulfre commun contient une grande quantité de ſels acides ſemblable à l'eau forte, ces ſels étant mis en mouvement par le feu, ſont capables

de diſſoudre l'Argent, & lors qu'on y ajoûte du fer, le diſſolvant, ou le ſoulfre, quitte l'argent en diſſolvant le fer, qui eſt un metail plus aiſé à diſſoudre que n'eſt l'Argent.

La cauſe pourquoi un metail eſt plus aiſé à diſſoudre qu'un autre, dépend apparemment de la tiſſure differente de ces metaux, & ſelon que les petites parties d'un metail ſont plus approchées les unes des autres, les pointes du diſſolvant doivent trouver plus de reſiſtance à s'introduire dans les interſtices pour écarter ces petites parties les unes des autres, car nos diſſolvans n'entrent pas dans la ſubſtance même des metaux, pour en deſunir les principes qui les compoſent, ils ne font que ſe gliſſer dans les interſtices de ces petites parties, en les rangeant & en les écartant les unes des autres ſans bleſſer ces petites parties, comme feroit à peu près un poinçon qui perce une corde de crin ſans percer aucuns des crins qui compoſent la corde.

Nous diſons donc que ces pointes des diſſolvans trouvent des entrées plus faciles dans un metail dont le tiſſu n'eſt pas bien preſſé que dans un autre metail dont le tiſſu eſt plus preſſé, ce qui convient aſſez avec les differens poids des metaux qui ſe diſſolvent par un même diſſolvant, en prenant les metaux les plus legers pour ceux qui ont le tiſſu plus lâche & *vice verſâ*. Ainſi l'étain étant plus leger que n'eſt l'Or, il ſe diſſout plus aiſément que ne fait l'Or, auſſi précipite t-il la diſſolution de l'Or; & le fer étant plus leger que n'eſt le cuivre, & le cuivre plus leger que n'eſt l'Argent, ils ſe diſſolvent ſelon cet ordre les uns plus aiſément que les autres, & ſe précipitent

de même les uns les autres. Et le même metail, lors que par une industrie on en a resserré les pores, *p. e* en l'écruisant, est plus long à dissoudre que lors que par la recuitte ces pores se sont remis à leur état naturel.

J'ai dit que dans les dissolutions par l'eau forte, le cuivre précipite l'Argent, & que le fer précipite le cuivre, c'est-à-dire que le metail le plus difficile à dissoudre se précipite le premier, & que le moins difficile se précipite ensuite. Il paroît qu'il n'arrive pas tout-à-fait la même chose dans nôtre operation par le soulfre, puisqu'il ne s'y précipite que l'Argent seul, le cuivre restant mêlé avec le fer dans les scories, ce qui paroît se contredire. La raison de cette difference ne consiste qu'en ce qu'on ne laisse pas assez long-temps le mêlange au grand feu pour que le fer puisse absorber aussi-bien le soulfre commun qui a dissout le cuivre, comme il avoit absorbé celui qui avoit dissout l'Argent ce qui arriveroit infailliblement, si on continuoit le feu, mais comme les metaux qui sont les plus difficiles à dissoudre, se précipitent les premiers, & que d'ailleurs on ne fait cette operation que pour separer le cuivre d'avec l'Argent, on retire le creuset du feu, dès qu'on juge que l'Argent s'est précipité, sans attendre que le cuivre se soit précipité aussi, ce qui se connoîtra assez dans l'operation même. Le temps où je retire le creuset du feu, est lors que le fer commence à être en parfaite fusion. Si on le laisse plus long-temps, une partie du cuivre se précipite aussi, il se remêle avec l'Argent, & il faut recommencer l'operation.

RE-

REMARQUES
SUR L'ECLIPSE DE LUNE
Arrivée le 22. Février 1701.

Par M. DE LA HIRE.

* LE ciel ayant été entierement couvert à *Paris* dans le temps de cette Eclipse, on n'en a pû faire aucune observation. Mais elle a été vûe en plusieurs endroits dont voici un Extrait de ce qui m'en a été envoyé par les Astronomes qui l'ont observée.

Le Reverend Pere *Simeon de S. Jean Baptiste* Carme Déchaussé, a observé à *Toulon* le commencement à 10h. 33'. 45". Le milieu à 11h. 44'. 8", & la fin à 12h. 56'. 30". Sa durée 2h. 22'. 46". Sa quantité 6 doigts 8' ½. Il ne me marque point dans sa Lettre, de quels instrumens il s'est servi pour observer, ni de quelle horloge, ni enfin comment il l'avoit reglée.

Mais M. *Eisenchmid* fort habile Astronome, & qui nous est connu par les correspondances Astronomiques que nous entretenons avec lui, a eu aussi le temps très-favorable à *Strasbourg*, & voici l'observation qu'il en a faite.

Commencement de la Penombre,	10h. 34'. 9".
Commencement de l'Eclipse,	10 37 37

* 12. Mars 1701.

L'ombre au commencement de la mer des humeurs,	10h. 46'.	1".	
Le milieu de Tycho par l'ombre & Grimaldi,	10	53	51
L'ombre à Fracastorius,	11	28	49
Petavius dans l'ombre,	11	40	11
Grimaldus sort de l'ombre,	11	46	53
Langrenus dans l'ombre, ce qu'elle n'a pas passé,	12	0	45
Le milieu de Gassendi,	12	24	16
Tout Tycho sorti de l'ombre,	12	36	37
Fin de l'Eclipse,	12	56	45
Fin de la Penombre,	12	59	19

Ainsi suivant l'observation de M. *Eisenchmid*, la durée de cette Eclipse n'est que de 2h. 19'. 8". & le milieu a été à *Strasbourg* à 11h. 47'. 11". Mais si on reduit ce temps à *Paris* en ôtant 22' d'heure qui est la difference de longitude de ces deux Villes, comme nous le sçavons par plusieurs observations exactes des Satellites de ♃, le milieu auroit dû être à *Paris* à 11h. 25'. 11", lequel on a mis dans les Ephemerides de l'Academie à 11h. 18'. 41". Donc difference de l'observation 6'. 30". ce qui ne me paroît pas considerable dans les circonstances de cette Eclipse dont l'ombre n'a pas été bien terminée, comme le remarque M. *Eisenchmid*, & sur tout dans l'observation du commencement & de la fin qui sont toûjours très-difficiles à observer dans les Eclipses partiales, c'est pourquoi il ajoûte dans sa Lettre que cette observation ne pourroit pas servir commodément à trouver les differences de longitude.

Pour ce qui est de la durée de cette Eclipse, on l'avoit donnée de 2h. 20'. 8". & celle du

Pere

Pere *Simeon*, de 2h. 22'. 46". & si les observations ne s'accordent pas entr'elles, on ne doit pas s'étonner si le calcul s'en écarte un peu.

M. *Eisenchmid* dit que la quantité a été de 6 doigts assez précisément & non pas plus, mais comme le bord de l'ombre n'étoit pas bien terminé, elle a pû paroître plus grande qu'elle n'étoit, en effet on l'avoit marquée dans les Ephemerides de l'Academie de 5 doigts 44'.

Enfin si l'on compare l'observation de M. *Eisenchmid* avec celle du Pere *Simeon* les ayant reduites toutes deux au même meridien, on trouve qu'elles sont differentes de plus de 4' ½ ce qui me fait soupçonner quelque erreur dans l'observation, ou de la difficulté à la déterminer.

On pourroit encore ajoûter qu'il y a toûjours dans les Eclipses de lune, & sur tout dans les partiales des causes physiques qui peuvent les éloigner du vrai temps où elles pourroient paroître, & comme ces causes sont inconstantes & variables, on ne sauroit pour l'ordinaire donner ces sortes d'Eclipses par le calcul, qu'à quelques minutes près de ce qu'elles paroissent, comme j'en ai averti dans la Préface de mes Tables tant de la premiere Edition que de la seconde.

Cette Eclipse suivant les Ephemerides de *Mezzavaccha* reduites à *Paris*, devoit commencer à 10h. 0'. 31'. & finir à 11h. 25'. 21". Son milieu auroit donc été à 11h. 12'. 56", & la quantité de 7 doigts 6'. ce qui s'écarte beaucoup des observations que je viens de rapporter, comme on le peut voir.

OBSERVATION

D'Aldebaram caché par la Lune à Marseille *le 26. Février* 1701. *au soir.*

ALdebaram sur le bord Oriental qui est le bord obscur de la Lune, à 6h. 43′. 53″. ocultation entiere d'Aldebaram, à 6h. 46. 18″.

Elle s'est faite vers la partie obscure de la Lune au milieu de Mare-Imbrium dans une ligne droite qui passeroit entre Timocharis & Archimede, & qui iroit aboutir à la tache de Cleomede, au côté le plus proche de Mare-Crisium.

Commencement de la sortie d'Aldebaram.	7h.	55′.	53″.
Aldebaram entierement sorti à l'extrémité.	7.	58.	23.

La Lunette dont on s'est servi dans cette observation, est de 18 pieds de foyer à deux verres convexes.

REMARQUES

Sur une Comete observée à Pèkin *le mois de Février de l'Année* 1699. *par le P. de* Fontenay *de la Compagnie de* JESUS.

LE P. *Fontenay* apperçut le 17. Février 1699. à *Pekin* à 9. heures du soir une étoile nebu-

buleuse proche le genouil droit de Cephée, appellé *y* dans *Bayer.*

Il observa regulierement tous les jours depuis le 17. jusqu'au 26. Février au soir.

Le 17. cette étoile lui parut de la 2e grandeur. Le 23. elle lui parut de la 3e grandeur tout au plus, le 25. de la 4e & le 26. de la 6e grandeur.

Afin de déterminer dans le ciel le lieu de cette Comete, il imagina des lignes droites, qui menées par differentes étoiles, se coupoient dans la Comete ou fort près d'elle au temps de chaque observation. Il nous a marqué ces étoiles par leurs constellations, & par les Lettres qui les distinguent dans *Bayer.* Quoique cette methode ne soit pas des plus exactes, elle suffit néanmoins pour les Cometes, sur tout lorsqu'elle est pratiquée par un homme accoûtumé à observer le ciel.

Avec les élemens que donne le P. de *Fontenay* j'ai tracé la route de cette Comete, sur les Cartes celestes du P. *Pardies* & sur les globes de *Coronelli*, pour en conclurre les Déclinaisons & les Ascensions droites de la Comete: les conclusions se sont trouvées les mêmes presque par tout, excepté lorsque les positions des étoiles dans les Cartes ont été differentes des positions sur le globe.

Jours	Heures	Declinaison	Ascension droite	
17	9¼ soir	77°	35°.	30.
18	4¼ matin	76 40′	71	4
19	9 soir	74	37	3
20	8	57 30	69	1
21	8¼	48 30	72	30
22	8¼	41° 50	74	40

Jours	Heures	Declinaiſon	Aſcenſion droite
23	8 ſoir	35 40	77 40
25	8	27 10	80 20
26	7	23 30	81

La difference d'Aſcenſion droite du 17. à 9. ½ juſqu'au 18. à 9h, eſt de 41° 30'.

Du 18. à 9h. juſqu'au 20 à 8h. de 37°.

Du 20. au 21.	3	30'
Du 21. au 22.	3	20'
Du 22. au 23.	3	
Du 23. au 25.	2°	40'
Du 25. au 26.		40'

Le mouvement de cette Comete étoit d'Occident en Orient, déclinant du Septentrion au Midi; ce mouvement d'Occident en Orient, a été plus lent, lorſque la grandeur apparente de la Comete a diminué.

La trace de cette Comete dans le ciel, eſt ſenſiblement une portion d'un grand cercle de la Sphere, qui coupe l'écliptique vers le 21. des Jumeaux.

L'angle de ce cercle avec l'écliptique eſt d'environ 73° 56'

On peut comparer les obſervations de *Pekin* avec celles qui ont été faites à l'Obſervatoire Royal.

COM-

COMPARAISON

Des Observations de la Comete de 1699. faites à la Chine *par le R. P.* Fontenay, *rapportées à l'Academie par le R. P.* Gouye, *le* 12. *Mars* 1701. *avec celles qui en furent faites à l'Observatoire Royal de* Paris.

Par Mrs CASSINI & MARALDI.

LE P. *Fontenay* apperçut cette Comete à *Pekin* le 17. Février à 9 heures du soir en forme d'une étoile nebuleuse proche le genouil droit de Cephée. Pour lors elle lui parut de la deuxiéme grandeur. Le 23. elle lui parut de la troisiéme grandeur, le 25. de la quatriéme & le 26. de la sixiéme grandeur.

M. *Maraldi* apperçut cette Comete à l'Observatoire Royal dans l'ouverture des nuages le soir du 19. Février après plusieurs jours de mauvais temps en forme d'une étoile nebuleuse de la troisiéme grandeur.

Nous marquâmes sa situation à l'égard de quatre petites étoiles qui sont proche du cercle Polaire arctique entre la chaire de Cassiopée & la tête de la grande Ourse presque en ligne droite entre elles & avec le Pôle, avec lesquelles on s'apperçut en peu de temps qu'elle changeoit de configuration, allant par son mouvement propre vers le Midi, déclinant vers l'Occident. A 8 heures & un quart, elle étoit

étoit à l'Occident de deux plus Septentrionales avec lesquelles elle faisoit un triangle presque équilateral.

En continuant de la comparer par cette maniere aux étoiles prochaines jusqu'au 26. de Février, on trouva qu'elle venoit de passer ce jour-là l'Ecliptique en 22. degrez & demi des Jumeaux.

Le P. *Gouye* ayant calculé les lieux de la Comete jusques à ce jour-là par les observations du P. *Fontenay*, trouve que sa route décrite sur le globe coupoit l'Ecliptique vers le 21 degré des Jumeaux, & en ce même jour il lui assigne la déclinaison de 23 degrez & demi, qui est la déclinaison qui lui convenoit à l'heure de l'observation de la *Chine*, même par nos observations.

Le P. *Gouye* calcule l'angle que le cercle de la Comete fit avec l'Ecliptique de 73 degrez 56 minutes, & nous trouvâmes par nos observations que la Comete passa à 14. degrez de distance du Pôle de l'Ecliptique, ce qui peut servir à examiner sa parallaxe.

Nous continuâmes à voir la Comete à la vûë simple, jusques au 2 de Mars, & la comparant aux étoiles de la main Orientale & de la tête d'Orion, nous la trouvâmes en 24 degrez 35. minutes des Jumeaux avec 9. degrez 15. minutes de latitude meridionale.

Le 6. Mars on ne la voyoit plus à la vûe simple, mais nous la trouvâmes par la Lunete d'un sextans proche des étoiles, qui sont dans l'épaule orientale d'Orion.

On ne l'a plus vû depuis ce temps-là, tant à cause des nuages, qu'à cause de la clarté de la Lune qui traversa le chemin de la Comete

le

le 10. Mars à l'endroit où elle avoit passé le dernier Février.

En comparant les observations ensemble nous trouvâmes par la méthode que nous avons expliquée dans le Livre de la Comete de 1664. que celle-ci avoit été à son Perigée le matin du 17. Février qui fut le même jour que le P. *Fontenay* la vit le soir à *Pekin*.

Quand il s'est rencontré que cette Comete étoit proche de deux étoiles qui étoient ensemble dans sa route, nous l'avons observée à diverses heures de la nuit, quand sa route passoit presque par nôtre Zenith, & quand elle en déclinoit beaucoup, & pour lors nous n'y avons pas trouvé de variation qu'on pût attribuer à sa parallaxe.

Cette maniere de la chercher est plus certaine que celle de la déterminer par des observations faites à la hâte en des lieux éloignez l'un de l'autre.

Comme les étoiles avec lesquelles nous comparâmes la Comete le 19. de Février, nous parurent dans une configuration un peu differente de celle que nous avions décrite autrefois, nous les comparâmes avec les descriptions qui en avoient été faites par d'autres Astronomes, pour voir si elles s'accordoient ensemble. *Tycho-Brahé* les décrit dans la constellation de la petite Ourse, & il en met quatre en ligne droite entre elles, & avec le Pôle, & fait la plus Septentrionale de ces quatre un peu plus Meridionale que le cercle Polaire arctique. *Bayer* les décrit dans la constellation de Persée, & il fait la penultiéme vers le Midi un peu plus Occidentale que les trois autres.

Il

Il a été imité dans cette description de plusieurs autres Auteurs. Le Pere *Riccioli* les rapporte de *Tycho* avec la correction de peu de minutes. M. *Royer* & le Pere *Coronelli* se conforment au P. *Riccioli*, & les mettent dans la Girafe dans la même configuration.

Au temps de nos observations de la Comete, les deux plus Meridionales se voyoient en ligne droite avec la plus Septentrionale, mais la plus proche de la plus Septentrionale paroissoit beaucoup plus Occidentale que les autres.

Cette difference nous donna lieu de douter si elle ne seroit point arrivée par quelque mouvement particulier de cette étoile vers l'Occident, qui seroit une nouveauté bien considerable, n'y en ayant point jusqu'à present parmi celles qui passent pour fixes, qui ait tant changé de situation à l'égard des autres. On douta aussi, si l'étoile marquée par tant d'Astronomes en ligne droite avec les trois autres, n'auroit point disparu, comme il est arrivé à d'autres étoiles fixes, & si celle qui se voyoit si éloignée de cette ligne droite, ne seroit pas imperceptible quand l'autre qui est dans cette ligne droite est visible. Il paroît que cette étoile a été observée attentivement par *Tycho*, puisqu'il la nomme obscure, & en effet elle est plus obscure que les trois autres. Par la Lunette elle paroissoit double.

Nous y avons fait attention depuis, & il nous a paru que parmi ces étoiles & les prochaines, il y en a de celles qui se voyent beaucoup plus clairement en certains temps qu'en certains autres, comme il arrive à quelques autres étoiles qui sont en d'autres constella-

tellations, & qui sont sujetes à une variation si grande, qu'elles se perdent pendant long-temps de vûe, & ensuite paroissent de nouveau.

Ayant décrit ces étoiles de la maniere qu'on les voyoit alors avec la situation de la Comete à leur égard, & l'observant dans la suite autant de fois que le ciel se découvroit en cet endroit, on s'apperçut évidemment que son mouvement qui la portoit du Septentrion vers le Midi, étoit dirigée vers la petite constellation de la Chevre, & vers sa belle étoile de la premiere grandeur.

Après avoir remarqué à 8 heures & un quart, qu'elle étoit à l'Occident des deux plus Septentrionales qui sont proches du cercle Polaire, & faisoit avec elles un triangle presque équilateral, les nuages ne permirent pas de déterminer plus exactement sa situation.

Mais à $9^h 45'$, la Comete s'étoit plus approchée de la seconde, & son bord Meridional touchoit une ligne droite qui va de la seconde à une plus Orientale. Le triangle avec les deux plus Septentrionales étoit rectangle à la seconde, & la Comete étoit un peu plus proche de la seconde que de la premiere. Sa configuration avec ces étoiles corrigées montre sa situation en 13 degrez des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 41 degrez.

A $11^h 15'$, le bord suivant de la Comete quittoit cette ligne droite. A $11^h 38'$, elle faisoit un triangle isoscele avec la premiere & la troisiéme, d'où elle étoit éloignée de deux tiers de la distance de ces deux étoiles; Elle me paroissoit à la vûe simple un peu moindre que les étoiles de la troisiéme grandeur, mais

par

par la Lunette elle paroissoit plus grande que Jupiter ne paroît par la même Lunette. Elle avoit une petite chevelûre dont la direction étoit difficile à déterminer.

Le matin suivant à 5h 25', la Comete s'étoit approchée de la troisiéme de ces étoiles que *Tycho* appelle la Seconde en les comptant du Midi au Septentrion, & étant observée par la Machine parallatique, elle parut plus Occidentale de 18' 53" de temps, qui font 4. degrez 43' de difference d'Ascension droite, & plus Septentrionale de 8'. Ayant supposé la longitude & la latitude de cette étoile corrigée par les observations, on a calculé la longitude de la Comete en 14 degrez 12' des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 37. degrez 57. minutes.

On prit la hauteur meridienne de l'étoile la plus Septentrionale des 4 dans la partie inferieure de son cercle de 24 degrez 40'. En ayant ôté 2' de refraction, reste la hauteur corrigée de 24d 38', qui étant ajoûtée à la bassesse de l'Equinoxial sous l'horison de 41d 10' donne sa déclinaison Septentrionale de 65d 48'

Le cercle Polaire est éloigné de l'Equinoxial de 66 31.

Donc cette étoile est éloignée du cercle Polaire vers le Midi de 43'. On tire la même distance de cette étoile au cercle Polaire des Tables Tychoniciennes. Le même jour 20. Février à 8h du soir, le ciel s'étant découvert à l'endroit où étoit la Comete, on la vît éloignée de 4d, de la plus Meridionale des 4. décrites ci-dessus, & dans une ligne droite avec cette étoile & avec la moyenne de trois autres plus Meridionales, qui se trouve par les ob-
ser-

ſervations en 15° 3'. des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 30° 50'. Les Cartes & les Catalogues les marquent dans une ſituation differente de celle qu'on obſerve préſentement.

En même temps la Comete étoit auſſi dans une ligne droite avec Capella, & avec la plus Meridionale de ces trois dont la longitude eſt 15ᵈ 50'. environ des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 28ᵈ. 40'. Suivant la correction de ces étoiles, la Comete étoit en 17ᵈ 37' des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 32ᵈ 10'.

On obſerva que pendant 3ʰ la Comete qui s'avançoit vers le Midi, ne quittoit point la ligne droite qui alloit par l'étoile plus Meridionale des trois à Capella. Quoique dans la revolution journaliere d'Orient en Occident, cette ligne changeât d'inclinaiſon au cercle vertical, & que vers les 11ʰ du ſoir elle fut preſque parallele à l'horiſon. Ce que l'on remarqua pour pouvoir juger de la parallaxe de la Comete en comparant cette obſervation avec les precedentes & les ſuivantes.

Les deux jours ſuivans le ciel fut couvert, de ſorte qu'il nous fut impoſſible de voir la Comete.

Nous perdîmes donc l'occaſion de la voir au Zenith, où elle devoit paſſer le 24 au ſoir, ce qui nous auroit donné la plus grande commodité qu'on pût ſouhaiter de faire pendant toute la nuit des obſervations propres pour trouver ſa parallaxe, & déterminer ſa diſtance de la terre, en comparant les obſervations faites au Zenith le ſoir avec celles qu'on auroit faites proche de l'horiſon le matin.

Nous

Nous perdîmes auſſi la belle obſervation que nous aurions pû faire de la conjonction de la Comete avec Capella, qu'elle dût preſque toucher par ſa chevelûre, ce qui auroit auſſi ſervi excellemment au même uſage; & enfin nous perdîmes la commodité de voir la Comete dans le parallele qui raſe l'horiſon de *Paris*; qui furent les Phenomenes qui arriverent pendant ces jours de mauvais temps.

Cependant ayant tiré un grand cercle par les lieux de la Comete obſervez juſqu'alors, nous trouvâmes qu'il paſſoit à peu de degrez de diſtance du Pôle Septentrional, ce qui pourra avoir donné occaſion aux gens de mer qui obſervent ſouvent l'étoile Polaire de voir cette Comete, qui les jours précedens en avoit paſſé aſſez proche, lorſque le ciel étoit couvert à *Paris*.

Nous vîmes auſſi que ce grand cercle paſſoit par la conſtellation de Cephée, comme la Comete du mois de Septembre précedent, & qu'elle y avoit paſſé par un mouvement oppoſé.

Nous trouvâmes qu'elle avoit paſſé à 12 degrez de diſtance du Pôle de l'Ecliptique un peu plus près que la précedente.

Le peu de temps pendant lequel nous avions juſqu'alors pû voir la Comete ne nous permettoit pas encore de trouver le temps & le lieu de ſon Perigée avec aſſez de juſteſſe; mais les obſervations que nous y ajoûtâmes dans la ſuite employées de la maniere que nous avons déja expliquée à l'Academie, nous firent connoître que la Comete avoit été à ſon Perigée le matin du 17 de Février, & que ſa plus grande

de vîtesse apparente n'avoit pas été moindre que celle de la Comete qui parut au mois de Septembre dernier.

Pour savoir où il falloit chercher la Comete les jours suivans quand le ciel se seroit éclairci, nous remarquâmes que le grand cercle qu'elle montroit décrire par le dos, & par la jambe Occidentale d'Auriga, coupoit l'Ecliptique entre la constellation du Taureau & celle des Jumeaux, qu'il passoit par les parties plus Orientales d'Orion, & de la Colombe, ce que nous écrivîmes à nos Correspondans après l'observation du 20.

Avant que nous eussions corrigé la configuration des quatre étoiles avec lesquelles nous avions comparé la Comete, la direction de la ligne de son mouvement tirée à leur égard, la portoit beaucoup plus proche du Pôle du monde d'où nous trouvons présentement que dans sa plus grande déclinaison, elle en a été éloignée de 13 degrez, presqu'autant qu'elle a passé loin du Pôle de l'Ecliptique.

Le 23. Février le ciel s'étant éclairci nous trouvâmes la Comete sur la cuisse Orientale d'Auriga. Elle étoit beaucoup diminuée de grandeur apparente. Nous déterminâmes sa situation à l'égard des étoiles voisines & particulierement de trois marquées par *Bayer* σ, Φ, χ, dont elle étoit plus Orientale.

A 7^h & 30 minutes, nous la trouvâmes à $19^d\ 58'$ des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de $11^d\ 56'$

Le 24. elle étoit sur la jambe Orientale d'Auriga un peu plus meridionale qu'une petite étoile de la sixiéme grandeur qui n'est pas marquée dans les Cartes; elle passa par le meridien

ridien 10 secondes après cette étoile à 6h. 44',
& sa hauteur meridienne fut trouvée de 71d
16', d'où l'on calcula son Ascension droite de
79d 52' sa déclinaison 30d 8', sa longitude en
21d 11" des Jumeaux, avec une latitude boreale
de 6d 37'.

On voyoit dans l'ouverture de la Lunette du quart de cercle la Comete avec une étoile, d'où elle s'éloignoit & avec trois autres plus meridionales dont elle s'approchoit; & continuant à marquer la trace de son mouvement à l'égard de ces étoiles jusques à 1 heure & 5 minutes après minuit, on remarqua que cette trace étoit droite, quoique par le mouvement journalier à l'Occident elle changeât sensiblement d'inclinaison à l'égard du vertical & de l'horizontal, ce qu'elle n'auroit pas fait, si elle avoit eu une parallaxe assez sensible.

Le 25. le ciel fut couvert.

Le 26. la Comete avoit passé l'Ecliptique entre la corne Meridionale du Taureau, & le pied Septentrional des Jumeaux.

A 7h 50' on détermina la situation de la Comete par comparaison aux étoiles prochaines, & on la trouva en 22d 45 minutes des Jumeaux, avec une latitude Meridionale de 45 minutes. En comparant cette observation avec la précedente, on trouva que la Comete, qui par les observations précedentes avoit montré devoir couper l'Ecliptique en 22d & demi des Jumeaux, l'avoit coupée plus précisement en 22d 35' ce qui étoit arrivé le même jour.

Le 27. à 8h 35' on ne vît la Comete que pendant quelques minutes que la constellation d'Orion se découvrit. Elle étoit proche de deux

deux étoiles dans la massue d'Orion, entre la plus Occidentale de ces deux, & la pointe de la corne meridionale du Taureau.

Le 28. à 7^h 10′ la Comete vûe avec la Lunette du quart de cercle étoit proche d'une petite étoile qui n'est point marquée dans les Catalogues, entre la tête & la main orientale d'Orion. Nous déterminâmes sa situation en 23 degrez 50′ des Jumeaux, avec une latitude Meridionale de 5 degrez 25 minutes.

Le premier Mars à 9^h 10′ la Comete étoit un peu plus meridionale que la ligne droite qui passe par les deux plus claires de la main orientale d'Orion éloignée de la plus proche à l'Occident du double de la distance de ces deux étoiles. Sa longitude étoit en 24 degrez 10 minutes des Jumeaux, avec une latitude Meridionale de 7^d 30′.

Le 2. Mars à 7^h 30′ elle étoit un peu plus Septentrionale que la ligne droite tirée de la plus Occidentale de deux claires de la main à celle de la tête d'Orion en 24^d 35′ des Jumeaux, avec 9^d 15′ de latitude Meridionale. L'observation que nous en fimes encore le 6. Mars quand elle étoit dans l'épaule orientale d'Orion ne fût pas assez précise pour en déterminer la longitude & la latitude.

Il n'y eut que 17 jours entre la premiere observation de cette Comete faite à la *Chine* & la derniere qui fut faite à l'Observatoire Royal, & pendant ce temps elle a parcouru environ 80^d d'un grand cercle.

DESCRIPTION

Des quatre Etoiles proche du cercle Polaire, avec lesquelles on commença de voir cette Comete à Paris.

AFIN qu'à l'avenir l'on puisse verifier, s'il y a d'un temps à l'autre une variation si grande dans la configuration des quatre étoiles, avec lesquelles on trouva la Comete dans nos premieres observations, que celle qu'on y trouvoit en les comparant avec les descriptions de divers Astronomes; M. *Maraldi* a déterminé leurs longitudes & latitudes de la maniere qu'on les trouvoit en ce temps-là, & on les a comparées avec celles qui leur sont assignées par le P. *Riccioli* qui les met dans la seconde classe, comme tirées des seules observations de *Tycho*.

Par les Observations de 1699.			Par les Tables de *Riccioli*.			Difference.	
	D	M		D	M	D	M
La plus proche du cercle Polaire,	♊ 16	48′	♊	19	33′	2	45′
Latitude Boreale,	43	19		42	53	0	26
La seconde obscure,	♊ 15	58	♊	19	17	3	19
Latitude,	40	45		40	10	0	35
La troisiéme,	♊ 17	5	♊	18	58	1	53
Latitude,	37	21		37	17	0	4
La quatriéme,	♊ 17	19		18	48	1	28
Latitude,	35	52		35	47	0	5

La

La seconde de ces étoiles par la Lunette se voit double.

Le P. *Gouye* en rapportant aux Globes & aux Cartes les observations de cette Comete faites à la Chine à l'égard de diverses étoiles fixes, pour en tirer l'Ascension droite, & la déclinaison, a remarqué qu'il y a quelquefois des differences d'un Auteur à l'autre dans la description des mêmes étoiles. C'est pourquoi il ne faudra pas faire un grand fondement sur la difference qui se trouvera entre la description de la route de cette Comete faite sur les observations de *Pekin*, & celle qui est tirée des observations de *Paris*, pour en conclurre la parallaxe, qui après la reduction d'un meridien à l'autre, quelquefois seroit fort sensible.

Le mouvement apparent de cette Comete proche de son Perigée, ayant été presque aussi vîte que le mouvement de la Lune, elle pourroit bien avoir eu une parallaxe presque aussi grande.



OBSERVATION

De la Conjonction de la Lune avec l'œil du Taureau Aldebaram le 19. Août 1699.

Par M. CASSINI.

POUR tirer tous les avantages que l'on pouvoit de cette conjonction, on a observé le 18 Août le passage de la Lune & de

cette étoile par le meridien, qui n'eſt ſujet à aucune variation cauſée par la parallaxe & par la refraction qui ne détournent point les Aſtres du meridien. On a auſſi obſervé le paſſage des mêmes Aſtres par le meridien le jour ſuivant pour le comparer au paſſage du jour précedent, & trouver le retardement de la Lune à l'égard de l'étoile fixe dans l'intervalle de temps entre les paſſages de ces deux jours ſans aucune alteration.

On a fait auſſi le matin du 19. les obſervations néceſſaires pour déterminer le paſſage de la Lune & de l'étoile fixe par le cercle de ſix heures, où arrive la plus grande difference du paſſage cauſée par la parallaxe de la Lune, & où ces deux Aſtres avoient preſque la même refraction pour être alors à peu de diſtance l'un de l'autre: & l'on a vû que la Lune au paſſage par ce cercle a retardé 2 minutes & demi plus qu'elle ne devoit faire par un retardement proportionel à celui qui a paru entre les deux paſſages par le meridien, ce qui ſert à trouver la parallaxe de la Lune en Aſcenſion droite.

On a été attentif à obſerver la conjonction de la Lune avec Aldebaram par une Lunette de 9 pieds, par laquelle on voyoit toute la Lune & les étoiles prochaines, & qui ſervoit à meſurer la difference de leurs paſſages,

OBSERVATION

Des passages de la Lune & de l'œil austral du Taureau par le meridien le 18. *&* *le* 19. *Août* 1699.

Le 18. *Août*,

A 5 heures 37′ 38″ du matin à l'Observatoire Royal, le centre de la Lune passa au meridien,

à 5 heures 38 46 le bord de la Lune quitta le meridien.

Le demidiametre de la Lune passa en 1 8″

Hauteur meridionale de la corne superieure de la Lune,	55d	7′	10″
De la corne inferieure	54	36	10
Hauteur du centre de la Lune,	54	51	40

Le même jour à 6h 28 0 Aldebaram passa par le meridien.

Hauteur meridᵉ. d'Aldebaram 57d 25′.

Aldebaram passa donc après le centre de la Lune en 0 50 22

Aldebaram retourna au meridien en 23 56 20

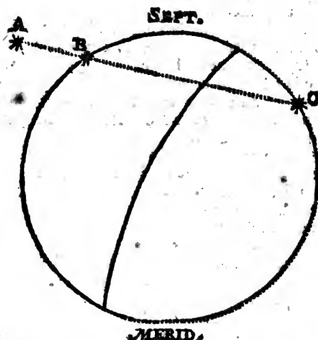
Aldebaram fut au cercle de 6 heures à 0 25′ 15″ après le minuit suivant.

Le 19. *Août*,

Le 19 au matin à 0 48′ 25″ le centre de la Lune passa par le cercle horaire, où l'on attendoit Aldebaram.

Aldebaram passa par le même cercle horaire à	0h 50′ 52″
Le centre de la Lune préceda Aldebaram de	2 27
Le bord suivant de la Lune préceda Aldebaram de	1 19
A 1 heure 10 le bord suivant de la Lune préceda Aldebaram de	51″
A 1 11 50 le même bord préceda Aldebaram de	27
A 1 23 20 le même bord préceda Aldebaram de	2

Aldebaram étoit alors plus Septentrional que le bord.



A 1h 24 20 le bord suivant de la Lune étoit avec Aldebaram dans le même cercle horaire en *A*. 1h 40′

1h 40 31 Aldebaram étoit éloigné de son diametre du bord Oriental de la Lune.

1 40 53 Il touchoit la Lune.

1 41 31 Il est entré entierement.

En entrant dans la Lune il a paru un peu long, quoiqu'il parut rond auparavant.

2 19 21 Aldebaram sort du bord obscur de la Lune, & il parut au même instant gros comme à son ordinaire en *C*.

En comparant l'entrée totale avec la sortie, on trouve la conjonction de la Lune avec cette étoile à 2h 0′ 26″

Dans la figure ci jointe, on donne la situation de la Lune à l'égard des Hyades dont la situation est déterminée par les Observations de leur ascension droite & déclinaison faites par M. *Maraldi*.

Parmi ces étoiles, celle qui dans *Bayer* est marquée σ, est composée de deux étoiles égales, éloignées entre elles de 6 minutes, & celle qui est marquée *H* par *Bayer* de la sixiéme grandeur, est un assemblage de six étoiles vûe par la Lunette à peu près égales entre elles.

On fit quantité d'autres observations pour déterminer la parallaxe de la Lune.

On observa le même jour 19 le passage d'Aldebaram par le meridien à 6 24 20

Le centre de la Lune arriva au meridien à 6 33 4.

Et le bord suivant à 6 34 13

Donc Aldebaram préceda le centre de la Lune de, 8 44

 Ayant

Ayant comparé les differences des temps entre le passage de la Lune, & d'Aldebaram par le meridien le 18 & 19 d'Août, avec la difference des temps entre leur passage par les cercles horaires proche du cercle de 6 heures du matin par la methode expliquée au long dans le Livre de la Comete de 1680. nous avons trouvé la parallaxe horizontale de la Lune le matin du 19 Août de 56 minutes & demi.

OBSERVATIONS

D'Aldebaram joint à la Lune, faites à Marseille *&* *à* Bologne, *rapportées à nôtre figure.*

A MARSEILLE.

Par le P. Feuillée Minime.

1699. La nuit du 8. Novembre, la Lune touche Aldebaram à son bord Oriental vers Galilée,
à 9h 11′ 9″.

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune vers Firmicus, entre la Caspie & Taruntius,
à 10h 15′ 41″.

1700. Le 2. Janvier la Lune cache Aldebaram dans la partie Orientale obscure vers Galilée, sur une ligne qui passoit sur le bord Septentrional de cette tache,
à 6h 31′ 33″.

Al-

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune, sur une ligne qui rasoit le bord Meridional de Firmicus, & passoit par une tache qui est au-dessus du même bord, & fort près de celui de la Lune,
à 7^h 42′ 32″.

A BOLOGNE.

Par M. MANFREDY.

Le 2. Janvier 1700. la Lune cache Aldebaram en ligne droite avec Copernic & Denis,
à 7^h 3′ 42″.
La Lune quitte Aldebaram en ligne droite avec Taruntius & Copernic,
Et en une autre, par Firmicus & la partie de Mare Crisium la plus occidentale.
à 8^h 16′ 32″.

OBSERVATION
De l'Eclipse de Lune du 22. Février 1701.

A COLLIOURE.

Par M^rs. CASSINI, MARALDI, CHAZELLES, ET COUPLET.

LA Lune vûe un moment entre les nuages, parut encore entiere à 10^h 16′

La Lune s'étant un peu découverte parut obscurcie dans son bord, mais on ne distinguoit ni le bord de l'ombre ni les Taches de la Lune, 10h 21′

Elle parut entre les nuages éclipsée presque de la quatriéme partie de sa circonference, 10 35′ 26″

Les deux Taches de Snellius & Furnerius, parurent au bord de l'ombre, 11 6 58

L'ombre passoit proche la Tache la plus occidentale des trois qui forment le Sinus Medius, laquelle étoit au milieu du disque de la Lune,

Elle étoit éloignée de la Tache de la largeur de cette Tache, 11 12 39

L'ombre à Petavius, 11 20 10

Le milieu de Petavius dans l'ombre, 11 22 20

L'ombre au bord clair de la Tache occidentale de Sinus Medius, qu'elle a frisé long-temps, 11 23 40

Petavius est encore tout dans l'ombre, 11 25 40

Grimaldus sort de l'ombre, 11 26 20

Le milieu de Grimaldus sort, 11 26 58

Grimaldus est entierement sorti de l'ombre, 11 29 35

L'ombre s'éloigne sensiblement de la Tache occidentale de Sinus Medius, 11 31 41

L'ombre au bord de Langrenus, 11 38 22

Hauteur du bord superieur de la Lune, 57d 54′ 40″. 11 58 58

Hauteur du bord inferieur, 57d 19′ 40″. 11 59 40

La

La Lune ſuivoit le fil horizontal,			
Langrenus eſt tout hors de l'ombre,	12h	5′	45″
On voit Tycho dans l'ombre ſur le bord,	12	15	17
Le milieu de Tycho ſort,	12	16	31
La blancheur de Tycho ſort,	12	17	46
La bordure brune de Tycho eſt ſortie,	12	18	46
Petavius eſt ſorti d'un mouvement fort lent,	12	20	26
Deux doigts par eſtimation reſtent éclipſez,	12	23	47
Furnerius & Snellius ſont ſortis entierement de l'ombre,	12	29	20
Un doigt par eſtimation reſte éclipſé,	12	29	58
Fin de l'Eclipſe.	12	36	57

La plus grande obſcurité de l'Eclipſe meſurée par le Micrometre parut de 5 doigts 55 minutes.

Les obſervations ſuivantes faites en *Eſpagne* nous ont été communiquées par les Obſervateurs.

A MADRID.

Cette Eclipſe fut obſervée à *Madrid* dans le College Imperial de la Compagnie de JESUS par les Peres *Pierre de Ulloa*, & *Joſeph Caſſani*, par des Lunettes de differentes grandeurs, & deux Horloges à Pendules qui marquoient les ſecondes reglées aux obſervations du midi pendant pluſieurs jours avant & après, qui donnoient le temps de ces Phaſes.

Entrée dans l'ombre,	9h	45′	17″
	Immersions.		
Vingius,	9	51	24
Tycho,	10	10	58
Regio-montanus,	10	26	25
Keplerus,	10	30	14
Arzakel,	10	31	37
Ptolomeus,	10	40	47
Hipparchus,	10	41	18
Margo orientalis maris nectaris,	10	42	22
Fracastorius,	10	47	38
Sancta Catharina	10	49	20
Pars meridionalis sinus estuum,	11	50	27
Medium Eclipsis ad medium sinus estuum,	11	52	41

Commencement.

	Emersions.		
Keplerus,	10h	56′	15″
Sinus estuum,	10	57	22
Grimaldus,	11	1	26
Sancta Catharina,	11	2	34
Albategrius,	11	3	7
Cristmanus,	11	37	24
Cichus,	11	26	10
Walterus,	11	50	9
Maginus,	11	55	20
Finis umbræ,	12	7	34
Penumbræ densionis,	12	8	26
Penumbræ rarioris & totalis illuminatio.	12	10	56
La durée totale de l'Eclipse paroit ici de	2h	22′	17″
Le milieu de l'Eclipse	10	56	26
Immersion de Sancta Catharina	10	49	20

Emer-

Emerſion de même Tache, 11 2 34

Milieu tiré de ces deux Phaſes, 10h 55′ 57″

Une partie des Taches dont on marque ici les Immerſions & les Emerſions ſont trop difficiles à diſtinguer dans les Eclipſes. C'eſt pourquoi nous nous ſommes bornez à celles que nous avons marquées par des nombres dans la figure de la Lune qui nous montrent à part les noms de ces Taches plus faciles à diſtinguer dans les Eclipſes de la maniere qu'ils ont été impoſez par *Riccioli*.

A CORDOUE.

Dom *Pedro Antonio de Blancas*, nous envoya l'obſervation de la même Eclipſe qu'il avoit faite à *Cordoue*, ſe ſervant d'un quart de cercle qui donnoit diſtinctement les minutes.

Au commencement de l'Eclipſe, il prit la hauteur de l'œil du Taureau de 35 degrez 0′

Et ayant ſuppoſé la hauteur du Pôle de 38 degrez 0′ qu'il devoit avoir trouvée par d'autres obſervations, & la déclinaiſon de cette étoile de 15d 53′

& ſon Aſcenſion droite de 64 23

& l'Aſcenſion droite du Soleil de 336 6

il trouva 9h 45′ au commencement de l'Eclipſe.

A la fin de l'Eclipſe il obſerva la hauteur de Capella de 29d 4′, & ayant ſuppoſé la déclinaiſon de cette étoile de 45d 40′, & ſon Aſcenſion droite de 73d 38′,

& l'Aſcenſion droite du Soleil de 356 8′, il trouva à 2h 11′ la fin de l'Eclipſe. Ces obſer-

vations donnerent la durée de l'Eclipse de 2h 26′ & le milieu à 10h 58′.

La comparaison de ces observations avec la nôtre fut rapportée au 25 Juin.

COMPARAISON

*Des Phases principales de l'Eclipse de Lune du 22. Février de cette année 1701. observées en diverses Villes d'*Europe, *rapportées à l'Academie le 25. Juin.*

Par M. CASSINI.

A COLLIOURE.

LE commencement n'y pût être observé à cause des nuages, mais en comparant ensemble les Phases de la même grandeur avant & après le milieu de l'Eclipse, on trouva le milieu de l'Eclipse, à

milieu de l'Eclipse, à	11h	27′	40″
La fin totale fut observée à	12	36	57
Donc la moitié de la durée fut de	1	9	17
Et le commencement de l'Eclipse à	10	18	23

A PARIS.

Les nuages empêcherent d'observer cette Eclipse, mais nous avons trouvé par la suite de nos triangles que cette Ville est plus occidentale que *Collioure* de 3 minutes d'heure à une seconde près que nous negligerons ici; ayant

ayant donc ôté 3' des Phases précedentes, le commencement de l'Eclipse aura été à *Paris*

à	10h	15'	23"
Le milieu à	11	24	40
La fin à	12	33	57.

Nous nous servirons de ces Phases pour trouver la difference des Meridiens des autres lieux où l'on aura observé cette Eclipse.

A MADRID.

Par LES PP. ULBOA & CASSANI Jesuites.

				à *Paris*,			difference des Meridiens.	
Le commencement à	9h	45'	17"	10	15	23	30	6
La fin à	12	7	38	12	33	57	26	19
La durée	2	22	21	2	18	34		
La moitié	1	11	10	1	9	17		
Le milieu	10	56	27	11	24	40	28	13.

Ces differences des Meridiens sont si differentes entre elles qu'on ne sauroit s'y arrêter. Celle qui est tirée de la fin differe moins de celle qui a été observée autrefois de 23 à 24 minutes.

A CORDOUE.

Par D. PEDRO ANTONIO DE BLANCAS.

			differ. des Merid.	
Le commencement	9h	45	30'	23"
La fin	12	11	22	57
La durée	2	26		
La moitié	1	13		
Le milieu	10	58	26	40

La

La difference tirée de la fin paroît préferable à celle qui est tirée des autres Phases.

A PAU.

Par LE P. PALLU Jesuite.

			difference des Meridiens.	
Le commencement	10h	4	11	23
La fin	12	20	12	57
La durée	2	16		
La moitié	1	8		
Le milieu	11	12	12	40.

Les differences tirées du milieu & de la fin ne different que de peu de secondes.

A AVIGNON.

Par LE P. BONFA Jesuite.

				difference des Meridiens.	
Le commencement	10	26	44	11	21
La fin	12	43	28	9	31
La durée	2	16	44		
La moitié	1	8	22		
Le milieu	11	35	6	10	26

La difference tirée de la fin s'accorde assez avec les observations qu'on en a fait autrefois.

A MARSEILLE.

Par LE P. LAVAL Jesuite.

				difference des Meridiens.	
Le commencement	10h	28'	30"	13	7

La

La fin	12^h	45′	40″	11	43
La durée	2	17	10		
La moitié	1	8	35		
Le milieu	12	37	5	12	25
Par les Satellites de ♃ difference des Meridiens.				13	40
Par l'Eclipse du Soleil 1699.				12	28

A STRASBOURG.

Par M. EISEMSCHMID.

Le commencement	10	37	37	22	14
La fin	12	56	45	22	48
La durée	2	19	8		
La motié	1	9	34		
Le milieu	11	47	11	22	31
Par l'Eclipse du Soleil 1699.				22	7
Difference des Meridiens.				21	21

A NUREMBERG.

Par M. WURSELBAUR.

				difference des Meridiens.	
Le commencement un peu douteux	10	50	*	34	47
La fin douteuse	13	7	36	33	39
La durée	2	17	36		
La moitié	1	8	48		
Le milieu	11	56	48	34	8
Par les Satellites de ♃ difference des Meridiens				34	33

A BER-

A BERLIN.

Par M. KIRCHIUS.

				difference des Meridiens.	
Le commencement	10h	59'	36	44'	13"
La fin	13	18	40	44	43
La durée	2	19	4		
La moitié	1	9	32		
Le milieu	12	9	8	44	28
Par le milieu de Tycho,				44	32

A KIEL.

Par M. REHYER.

Le commencement	10h	45'		
Le milieu	12	0	35	20
La fin	13	15		
La durée	2	30		
Grandeur	6¼			

ECLIP-

ECLIPSIS LUNÆ,

Anno 1701. *die* 22. *&* 27. *Februarii vesperi & mane observata* Berolini, *à* Godfido Kirchio.

Ordo observationum.	Tempora sec. Horol. oscil.				Partes micrometri 10 ped.	Altitudines & distantiæ. G.	M.	S.	Decresc. Dig.	Tempora ex altitud. correct. H.	M.	S.
				Die 22. Februarii ante meridiem,								
1	9	13	50	Altitudo Solis,		18	5	0		9	14	16
2	9	23	25	Eadem altitudo,		19	0	0		9	23	44
3	9	29	5	Denuo capta,		19	20	0		9	28	52
4	9	35	52	Altitudo Solis,		20	18	0		9	37	12
5	10	34	19	Eadem altitudo,		24	47	0		10	35	32
6	10	36	45	Rursus observata,		24	58	0		10	38	32
				Die 22. Februarii post meridiem,								
7	8	46	0	Stella δ♌ S. à limbo ☽ prox.	64	10	9	18		8	45	41
8	8	56	0	Distantia repetita,	90	0	13	4		8	55	40
9	10	6	20	Altitudo Palilicii,		29	0	0		10	6	6
10	10	10	15	Eadem altitudo,		28	30	0		10	9	26
11	10	13	21	Rursus,		28	0	0		10	12	45

Ordo

Ordo observationum.	Tempora sec. Horol. oscil.		Partes micrometri 10 ped.	Altitudines & distantiae. G.M.S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Correct. H.M.S.
12	10 15 29	Altitudo Palilicii,		27 32 0		10 15 53
13	10 19 20	Eadem altitudo,		27 2 0		10 19 12
14	10 22 15	Denuo,		26 40 0		10 21 40
15	10 45 0	Diameter Lunæ,	234	0 33 59		10 44 23
16	10 50 0	Palus Mareotis, à limbo ☽ prox.	8			10 49 22
17	10 52 0	Lacus niger major, à limbo ☽ prox.	24			10 57 22
18	10 55 0	Diameter Lunæ,	232	0 33 42		10 54 21
19	10 56 0	Penumbra densa,				10 55 21
20	10 58 0	Penumbra densissima,				10 57 21
21	10 59 0	Nondum verum Initium,				10 58 21
22	11 0 15	Initium verum,				10 59 36
23	11 2 0	Umbra certe intra discum,				11 1 20
24	11 4 30	Chorda defectus,	80	0 11 37		11 3 50
25	11 10 30	Partes obscuratæ,	27	0 4 4	1 27	11 9 49
26	11 16 0	Palus Mareotis incipit,				11 15 18
27	11 17 15	Mons Sinai incipit,				11 16 33
28	11 19 0	Medium montis Sinai tectum,				11 18 18

Ordo

Ordo observationum.	Tempora sec. Horol. oscil.		Partes micrometri 10 ped.	Altitudines & distantiæ. G.M.S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Correct. H.M.S.
29	11 20 0	Mons Sinai totus tectus,				11 19 18
30	11 20 35	Medium paludis mareotis tectum,				11 19 53
31	11 22 15	Palus mareotis tota tecta				
32	11 23 10	Partes obscuratæ,	56	0 8 8	2 53	11 22 27
33	11 25 0	Partes obscuratæ,	58	0 8 27	2 59	11 24 17
34	11 27 45	Chorda partis Eclipsatæ,	190	0 27 36		11 27 12
35	11 31 50	Partes Lucidæ,	160	0 23 14	3 46	11 31 6
36	11 37 15	Chorda,	206	0 29 55		11 36 30
37	11 40 0	Lacus niger major à limbo ☽ prox.	24	0 3 29		11 39 15
38	11 42 0	Orient. terminus major à limbo ☽ prox.	22	0 3 12		11 41 14
39	11 45 0	Occid. terminus major à limbo ☽ prox.	8	0 1 10		11 44 14
40	11 48 0	Latitudo Paludis Mæotis,	14	0 2 2		11 47 14
41	11 51 0	Diameter Lunæ,	233	0 33 50		11 50 13
42	11 55 30	Partes Lucidæ,	134	0 19 28	5 6	11 54 42
43	12 0 0	Partes Lucidæ,	130	0 18 53	5 18	11 59 11

Ordo

Ordo obſervationum.	Tempora ſec. Horol. oſcil.				Partes micrometri 10 ped.	Altitudines & diſtantiæ. G.M.S.			Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Correct. H.M.S.		
	Die 23. Februarii ante meridiem.											
44	0	5	0	Palus Mareotis incipit Partes Lucidæ,	128	0	18	35	5 25	0	4	11
45	0	1	55	Partes Lucidæ,	126	0	18	18	5 31	0	7	6
46	0	8	0	Medium Mareotis,							7	11
47	0	9	0	Partes Lucidæ,	124	0	18	1	5 37	0	8	10
48	0	12	0	Partes Lucidæ,	124	0	18	1	5 37	0	11	10
49	0	13	0	Tota Palus Mareotis illuminata,						0	12	10
50	0	21	0	Partes Lucidæ,	128	0	18	35	5 25	0	20	9
51	0	26	45	Partes Lucidæ,	130	0	18	53	5 18	0	25	53
52	0	31	30	Partes Lucidæ,	136	0	19	45	5 12	0	30	37
53	0	37	0	Partes Lucidæ,	140	0	20	20	4 47	0	36	6
54	0	42	35	Partes Lucidæ,	150	0	21	47	4 16	0	41	41
55	0	44	45	Chorda partis Eclipſata,	208	0	4	13		0	43	50
56	0	48	0	Partes obſcuratæ,	72	0	10	27	3 42	0	47	5
57	0	50	35	Partes obſcuratæ,	68	0	9	53	3 30	0	49	39
58	0	55	0	Chorda,	184	0	26	43		0	54	3
59	0	59	0	Mediũ montis Sinai partes obſcur.	50	0	7	16	2 34	0	58	3

Ordo

Ordo observationum.	Tempora sec. Horol. oscil.		Partes micrometri 10 ped.	Altitudines & distantiæ. G.M.S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Correct. H.M.S.
60	1 0 10	Totus Mons Sinai tectus,				0 59 13
61	1 1 45	Partes obscuratæ,	42	0 6 6	2 10	1 0 47
62	1 4 25	Chorda,	150	0 21 47		1 3 27
63	1 7 15	Partes obscuratæ,	32	0 4 39	1 39	1 6 17
64	1 10 40	Chorda,	120	0 17 26		1 9 41
65	1 12 15	Partes obscuratæ,	20	0 2 54	1 2	1 11 16
66	1 14 0	Chorda,	100	0 14 31		1 13 1
67	1 15 55	Partes obscuratæ,	10	0 1 27	0 31	1 44 35
68	1 17 0	Chorda,	60	0 8 43		1 16 0
69	1 18 40	Ferè finis,				1 17 0
70	1 19 0	Finis Eclipseos,				1 18 40
71	1 30 0	Mons Sinai, à limbo ☽ prox.	36	0 5 14		1 28 58
72	1 32 0	Diameter Lunæ,	232	0 33 43		1 30 57

LUNÆ

LUNÆ ECLIPSIS

Partialis Norimbergæ *observata*, *Anno* 1701. *die* 22. *Februarii à* J.P. Wurzelbaur.

TRACTÛS PHASIUM.

Tempora H.	M.	S.	Phasium Ordo	quantit. dig.	
X.	40	0			Penumbra jam ab aliquot minutis evidenter ingruit, umbra rara plus solito adeoque commixta, ut terminum inter utramque ægrè discernere licuerit.
	50	0			Initium haud satis certum, è regione sinus Sirbonis, sive (maris Humorum.)
	57	46	1	$1\frac{1}{3}$	Infra dictum sinum (mare)
XI.	4	56	2	$2\frac{1}{3}$	A parte inferiori paludis Mareotidis (Grimaldi) trans medium sinum Sirbonis (M. humor.) ad Insulas Didymas.
	9	55	3	$2\frac{7}{8}$	Trans med. p. mareot: (Grim:) & montem Sinai (Tychonem)

Tem-

Tempora Phasium

H.	M.	S.	Ordo quantit. dig.	
	17	44	4	$3\frac{1}{4}$ A parte superiori pal. mareot. (Grim.) trans Ins. Rhodum.
	28	3	5	$4\frac{2}{3}$ Super pal. mareot. (Grim.) infra Ins. Lemnon ad Paropamis.
	34	36	6	$5\frac{1}{8}$ A partibus infer. Ins. Cercinna (ventorum.) sinus Syrticus, super Lemnon ad Lacum Thospit:
	42	46	7	$5\frac{2}{3}$ A sinu Syrtic. trans M. M. Sipyl. & Didym. (Ptolemæum & Albategn. & sinum extremum Ponti (mare Nectaris) ad oram sinus inf. maris Caspii (maris fœcunditatis)
	52	50	8	$5\frac{1}{2}$ Trans part. superior pal. Mareot. (Grim.) ad montem Olympum (Hipparchum) ad Caucasum superiorem.
	58	14	9	$5\frac{2}{3}$ Trans pal. Mareot. (Grim.) ad ins. Maltam Montem Olympum (Hipparch. Colchidem & mare Caspium (fœcunditatis)
XII.	4	8	10	$5\frac{1}{4}$ Infra pal. Mareot. (Grim.) super Mont. Olymp. (Hipparch.)

Tempora Phasium

H.	M.	S.	Ordo	quantit. dig.	
					ad ins. Maj. maris Caſpii (fœcundit.) Obſcuratio circ. maxima.
13	42		11	$5\frac{2}{5}$	Trans mare Ægypt. Peloponnes. & Colchida.
20	44		12	5	Trans ſinum Sirbonis (mare humor.) ins. Melos & Colch.
28	56		13	$4\frac{1}{2}$	Trans oram inferiorem ſinus Sirbonis (mare humorum) ad Ins. Rhodum (Profatium) trans Colchidem ad Inſulam majorem maris Caſpii (fœcunditatis)
37	20		14	$3\frac{1}{4}$	Per Inſulas Didymas ad montis Libani partem ſuperiorem (Purbachium) trans fretum Ponticum & mare Caſp. (fœcund.)
43	41		15	$3\frac{1}{4}$	Super montem Sinai (Tychonem) & ſinum infer. M. Caſp. (fœc.)
49	40		16	$2\frac{3}{4}$	Infra medium montis Sinai (Tychonem) trans ſinum inferiorem maris Caſpii (fœcundit.)
54	5		17	2	A Monte Hajalon ad montem Neroſum.
57	20		18	$1\frac{1}{2}$	Super montem Coibacaran: trans ſuphian.

Tem-

Tempora Phasium				
H.	M.	S.	Ordo quantit. dig.	
XIII. 2	42	19	0¾	Inter montes Delanguer & circa finem ins. Seleucus.
7	36	20	0½	An finis dubius (Manilius) & ins. Rhodus (Profatius)
12	50		Finis	in eodem ferè verticali constituebantur)

Umbra Telluris toto defectûs tempore præter aliquatenus rubentem convexitatem extremam, colore ferrugineo, intra penumbram latiùs protensam terminis minus distinctis & quasi lanugine latè fimbriata apparuit usque, ut neque initium neque finem Eclipseos momentis satis certis assignare licuerit.

Ratio semidiametrorum Lunæ & umbræ Telluris erat quasi 270. ad 750.

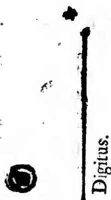
Anno 1700.			Primus Satelles Jovis.
d. 15. Junii.	h. 2. m. 22. s 15.	a. M.	immergebatur
d. 10. Augusti.	h. 7. m. 50.	p. m.	jam emerserat, observatio tempestiva impedita
d. 17. Augusti.	h. 9. m. 41. s 42.	p. m.	emersit
d. 2. Septembr.	h. 8. m. 7.	p. m.	propter statutum in loco emersionis satellitē alium emersio non nisi dubiè dijudicari poterat
d. 9. Septembr.	h. 10.	p. m.	eadem contingit incommoditas
d. 12. Decembr.	h. 5. m. 37. s 10.	p. m.	trans aërem nebulosum dubia emersio observata fuit.

DECLINATIONES ACÛS MAGNETICÆ
observatæ *Norimbergæ* à *J.P. Wurzelbaur.*

Anno 1686.	mense Octobri	5°	45′	à Septentrione in Occasum.
1691.	Septembri	6	30	
1695.	Junio	8	30	
1697.	Junio	9	0	
1699.	Junio	9	30	
1700.	Junio	10	0	

Anno 1700. à d. 7. in 13. Novembris observatæ fuerunt maculæ solares.
d. 9. Novembris hora 9na. a. m. hac figura. *

Cette Tache est celle dont il est parlé à la fin de la page . 102.



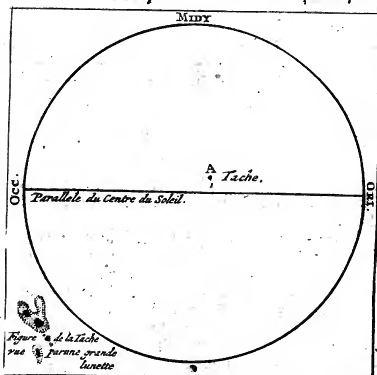
TA-

TACHES DANS LE SOLEIL

Observées le 29. *Mars* 1701. *par Mrs.* Cassini *&* Maraldi *à* Montpelier. *Envoyé à M. l'Abbé* Bignon, *& rapporté à l'Academie le* 9 *Avril.*

Détermination de la situation de la Tache plus grande.

Premiere observation.		Autre détermination.
3h 49′ 51″	le bord du Soleil au fil horizontal de la Lunette	4h 11′ 9″
3 50 15	le bord précedent au vertical,	4 11 42



 3 51 23

3 51 23½ la Tache à l'horizontal 4h 12' 39"
3 52 53 le bord inferieur à l'horizontal 4 14 10
3 53 8 le bord ſuivant au vertical 4 14 38½
Hauteur du Soleil, 18d 18' 50"

Ayant trouvé les Pôles de la revolution du Soleil autour de ſon axe, & leur ſituation dans ſon diſque apparent, & tracé l'Equinoxial des taches & leur meridien, qui paſſoit par le centre du Soleil. Et le cercle de déclinaiſon de la tache plus grande à quatre heures du ſoir, on a trouvé ſa latitude ou déclinaiſon à l'égard de l'Equinoxial de 12 degrez vers le Midi, & ſa longitude Orientale à ce temps-là de 2 degrez 10 minutes, que la tache parcouroit preſque en 4 heures. Elle paſſa donc par le centre du Soleil le 29 Mars 1701. à 8 heures du ſoir.

La Tache que nous avions obſervé à *Rhodez* du mois de Novembre 1700. avoit eu une latitude meridionale à l'égard de l'Equinoxial des Taches de 9 degrez & demi, vers le Midi, & par conſéquent elle étoit plus proche de l'Equinoxial du globe du Soleil de 2 degrez & demi.

Entre le 7 Novembre 1700. que la tache paſſa par le milieu du Soleil, & le 29. Mars 1701. il y a 142 jours, qui donneroient 5 revolutions de 28 jours $\frac{2}{5}$, ſi c'étoit la même Tache, au lieu que les revolutions ordinaires des Taches, même quand le Soleil paſſe par ſon Perigée, où elles paroiſſent un peu plus lentes qu'ailleurs, n'excedent gueres 27 jours & 14 heures. Son mouvement ſeroit donc plus

plus lent que celui des autres Taches, & elle auroit aussi une irregularité qui la feroit changer de latitude.

M. *Wurzelbaur* observa la Tache de 1700. depuis le 7. jusques au 13. de Novembre. Il nous communiqua cette observation avec celle de l'Eclipse de Lune du 22. Février sans détermination de sa situation dans le disque du Soleil.

Il compara son diametre à celui du Soleil, qui dans la figure qu'il en donne, n'est que la septieme partie d'un doit y compris sa bordure brune.

Nous ajoûterons ici diverses differences des Meridiens tirées des Eclipses du Soleil.

COMPARAISON

*De diverses Observations de l'Eclipse du Soleil du 23. Septembre 1699. faites en diverses Villes d'*Europe.

A Mesure que nous avons reçu les observations de cette Eclipse faites en divers lieux, nous les avons portées dans la figure que nous dressons ordinairement à cet usage, pour en tirer la difference des meridiens entre les lieux où elle a été observée. Nous commencerons par la nôtre, à laquelle principalement nous avons comparé les autres. Et nous ajoûterons aux observations des autres les heures qui étoient alors à *Paris*, tirées de nôtre figure.

A PARIS, dans l'Observatoire Royal.

Mrs. CASSINI & MARALDI.

Le commencement de l'Eclipse observé à	8h	15'	0'	mat.
La plus grande obscurité de 9 doigts 29 minutes à	9	27		
La fin de l'Eclipse à	10	45	5	
La durée	2	30	5	

A CHATENAY.

M. DE MALESIEU.

Le commencement de l'Eclipse à	8h	15	0
Fin de l'Eclipse	10	47	0
La durée	2	32	

Le meridien de *Chatenay* est très-proche du meridien de l'Observatoire vers l'Occident

A MARSEILLE.

M. CHAZELLES, LE P. FEUILLE'E & LE P. DE LAVAL.

Commencement de l'Eclipse observée à *Marseille*	8h	30'	3"
Par la figure à *Paris*	8	17	20
Difference des meridiens	0	12	43

La fin de l'Eclipse observée à *Marseille*	11	1	13
Par la figure à *Paris*	10	49	0

Diffe-

Difference des meridiens		12	13
Milieu entre les deux		12	28
Grandeur de l'Eclipse à *Marseille* 8 doigts $\frac{1}{4}$			
Par la figure 8 doigts $\frac{1}{8}$			
La durée	2	31	10

A AVIGNON.

LE P. BONFA Jesuite.

Commencement de l'Eclipse à *Avignon*	8	25	0
Par la figure à *Paris*	8	16	40
Difference des meridiens		8	20
La fin de l'Eclipse à *Avignon*	10	57	17
Par la figure à *Paris*	10	47	30
Difference des meridiens		9	47
milieu		9	3
Grandeur de l'Eclipse observée à *Avignon*	8 doigts $\frac{1}{10}$		
Par la figure	8 doigts $\frac{1}{10}$		
La durée	2	32	17

A ARLES.

M. DAVIZARD.

Commencement de l'Eclipse à *Arles*	8	24	30
Par la figure à *Paris*	8	16	55
Difference des meridiens	0	7	35
Fin de l'Eclipse à *Arles*	10h	53	30
Par la figure à *Paris*	10	46	10
Difference des meridiens	0	7	20

E 5 mi-

milieu 7 27
A 8h. 29' grandeur de l'Eclipse
à *Arles* 8 doigts
Par la figure 7 $\frac{4}{5}$
A 8 36 grandeur de l'Eclipse 8 $\frac{1}{2}$
Par la figure à *Paris* 8 0
La durée 2 29

A LA ROCHELLE.

M. DES HAYES.

Commencement de l'Eclipse à la *Rochelle*	7	58	17
Par la figure à *Paris*	8	13	0
Difference des meridiens		14	43
Fin de l'Eclipse à la *Rochelle*	10	23	7
Par la figure à *Paris*	10	37	15
Difference des meridiens		14	8
milieu		14	26
La durée	2	24	50

A GENES.

LE MARQUIS DE SALUAGO & LE MARQUIS ALEXANDRE GRIMALDI.

L'Eclipse avoit déja commencé à *Genes* à	8	45	7
Le commencement de l'Eclipse par la figure à *Paris*	8	19	40
donc la difference des meridiens seroit moindre de	0	25	27
La fin de l'Eclipse à *Genes*	11	19	42
Fin par la figure à *Paris*	10	55	35

Diffe-

Difference des Meridiens		24	7
La grandeur de l'Eclipse par la figure 8 doigts		45	
La durée	2	34	35

A LYON.

LE P.S. BONET Jesuite.

L'Eclipse avoit déja commencé à *Lyon* à	8h	26	25
Par la figure à *Paris*	8	16	0
Donc la difference des Meridiens seroit moindre que		10	25
Fin de l'Eclipse à *Lyon*	10	57	20
Par la figure à *Paris*	10	48	20
Difference des Meridiens		9	0

A MADRID.

LE DUC D'UZEDA, L'ABBE' SCOTTI, LE P. KREZA Jesuite.

Le commencement ne fut point observé à *Madrid* à cause du mauvais temps.

L'Eclipse a un doigt & demi à Madrid	7	59	45
Par la figure à *Paris*	8	23	0
Difference des Meridiens.	0	23	15
La fin à *Madrid*	10	7	0
Par la figure à *Paris*	10	29	10
Difference des Meridiens		22	10

A *Madrid* par l'observation, la grandeur de l'Eclipse n'arriva pas à 7 doigts

E 6 Par

Par la figure	6 doigts 26′		
La durée plus de	2h	7′	15″

A MODENE.

LE PERE FONTANA Theatin.

Commencement à *Modene*	8	55	0
Par la figure à *Paris*	8	20	45
Difference des Meridiens	0	34	15
La fin de l'Eclipse à *Modene*	11h	33	20
Par la figure à *Paris*	10	59	10
Difference des Meridiens		34	10
Grandeur de l'Eclipse observée à *Modene* 9 doigts ½			
Par la figure 8 56			
La durée	2	38	20

A STRASBOURG.

Mrs. EISENSCHMID & SCHMID.

Commencement de l'Eclipse à *Strasbourg*	8	41	27
Par la figure à *Paris*	8	19	20
Difference des Meridiens		22	7
Fin de l'Eclipse à *Strasbourg*	11	15	21
Par la figure à *Paris*	10	54	0
Difference des Meridiens		21	21
Grandeur observée à *Strasbourg* 10 doigts 0			
Par la figure 10 doigts 0			
La durée	2	33	54

A BO-

A BOLOGNE.

MRS. MANFREDI & STANCARI.

Commencement à *Bologne*	8	56	30
Par la figure à *Paris*	8	21	20
Difference des Meridiens		35	10
Fin de l'Eclipse à *Bologne*	11	36	49
Par la figure à *Paris*	11	1	1
Difference des Meridiens		35	49

Grandeur de l'Eclipse observée à *Bologne* 9 doigts

Par la figure 9 doigts un peu plus

La durée 2 40 19

A 12 milles de PARME à l'Occident.

LE P. BECCATELLI Jesuite.

Commencement à *Parme*	8	55	38
Par la figure à *Paris*	8	22	0
Difference des Meridiens		33	38
Fin de l'Eclipse	11h	39	54
peut-être	11	36	54
Par la figure à *Paris*	11	2	20
Difference des Meridiens	0	34	24

Grandeur observée à 12 milles de *Parme* 9 doigts $\frac{9}{333}$

Par la figure à *Paris* 9d un peu plus

La durée 2 44 16

A DANTZIC.

Nous avons deux observations de *Dantzic*, sans

ſans les noms des Obſervateurs, qui ne s'accordent pas bien enſemble. Une qui nous a été communiquée par M. *Hartſoeker*, faite par un de ſes amis, qui donne,

Le commencement à	9^h 37′	9″	
La fin à	12	5	58
La grandeur de l'Eclipſe	11 doigts $\frac{2}{3}$		
Sa durée auroit été de	2	28	49

L'autre qui nous a été communiquée par M. *Reyher*, donne le commencement à 9 27 20 dix minutes plûtôt que la précédente.

La fin à 12 0 48 cinq minutes plûtôt que la précédente.

Sa durée auroit été de 2 33 28

Il eſt inutile de chercher la différence des Meridiens par des obſervations qui s'accordent ſi peu enſemble, l'ayant d'ailleurs avec plus de juſteſſe par la comparaiſon des obſervations des Eclipſes de Lune faites à *Dantzic* par M. *Hevelius*, & par nous à *Paris*.

M. l'Evêque de *Babylone* étant à *Damadun* en *Perſe*, dit que l'Eclipſe y fut très-conſidérable, qu'elle y dura plus d'une heure, & qu'elle arriva un peu après midi, mais comme il étoit indiſpoſé il n'en obſerva pas les particularitez.

A NUREMBERG.

Par M. WURZELBAUR.

Le commencement de l'Eclipſe	8	57	14
Par la figure à *Paris*	8	22	55
Difference des Meridiens		34	19
Fin à *Nuremberg*	11^h	33	56

Par

Par la figure à *Paris.*	10	59	30
Difference des Meridiens		34	26
Le milieu		34	22
Grandeur observée	10 doigts $\frac{1}{4}$.		
La durée	2	36	32

A KIEL.

Par M. REIHER.

La fin de l'Eclipse	11	33	
Par la figure à *Paris*	10	57	15
Difference des Meridiens		35	45

Ni le commencement ni le milieu ne pûrent être observez à cause des nuages. Il y eut une obscurité plus grande que celle qui arrive ordinairement après le coucher du Soleil.

A GRIPSWALD en Pomeranie.

Par M. PYLE.

Le commencement ne pût être observé à cause des nuages. On observa deux doigts & demi d'Eclipse à

	9	37	
Par la figure à *Paris*	8	44	15
Difference des Meridiens		52	45
La fin fut observée à	11	40	30
Par la figure à *Paris*	10	47	50
Difference des Meridiens		52	40

à 10 heures 22′ il ne parut rester que 4 minutes d'un doigt du Soleil qui ne fut couvert.

L'obscurité fut si grande qu'on ne pouvoit lire ni écrire. Il y eut des personnes qui virent quatre étoiles, Venus qui étoit au Nord du

du Soleil, & les autres, peuvent être Mercure, la queuë du Lion, & l'épi de la Vierge.

A STRALSUND en Pomeranie.

Par une Lettre qui nous a été communiquée par M. de *Villarmont*, l'obscurité causée par l'extrémité de la Lune étoit si épaisse que les étoiles paroissoient, comme en pleine nuit.

Voici encore les differences des Longitudes de plusieurs Villes de la France, *tirées des Observations de l'Eclipse du Soleil du* 12. *Juillet* 1684.

A PARIS.

Par M. CASSINI.

Le commencement de l'Eclipse tiré des Phases suiv.	2h	26′	55″
La fin observée immédiatement	4	43	23

La grandeur de l'Eclipse 7 doigts ⅞.

A AIX en Provence.

Par M. LE PRIEUR GAULTIER.

Le commencement à	2	54	30
La fin à	5	9	6
Heure de la fin au meridien de *Paris* par la figure	4	55	

Diffe-

Difference des Meridiens	14	6 à l'Orient	
Difference de longitude	3ᵈ 31	30	

La grandeur de l'Eclipse à *Aix* 8 doigts & demi.

A AVIGNON.

Par LE PERE BONFA.

Le commencement	2h	43′	27″
La fin	5	4	37
Heure de la fin au Meridien de *Paris* par la figure	4	56	3
Difference des Meridiens	8	34 à l'Orient	
Difference de longitude	2ᵈ	8	30

La grandeur de l'Eclipse à *Avignon* 9 doigts

A LYON.

Par LE R. PERE HOSTE.

La fin de l'Eclipse	4	59	20
Le temps de la fin au Meridien de *Paris* par la figure	4	51	20
Difference des Meridiens	8	0 à l'Orient	
Difference de longitude	2ᵈ	0	

La grandeur de l'Eclipse à *Lyon* 8 doigts & ½.

A HONFLEUR.

Par M. DE GLOS Professeur d'Hydrographie.

Le commencement de l'Eclipse	2	15	0
La fin	4	35	30

Le

Le temps de la fin au Meridien de *Paris* par la figure 4 42 0
Difference des Meridiens 6 30 à l'Occident
Difference de longitude 1 d 37' 30
La grandeur de l'Eclipse à *Honfleur* plus de 8 doigts.

A PAU.

Par le Pere Richaud.

La fin de l'Eclipse 3 45
Le temps de la fin au Meridien de *Paris* par la figure 4 54
Difference des Meridiens 9 à l'Occident
La grandeur de l'Eclipse à *Pau* 10 doigts.

DEVANT ROSES.

Par M. Chazelles.

Le commencement 2^h 40' 0"
La fin 5 1 30
Le temps de la fin au Meridien de *Paris* par la figure 4 57 30
Difference des Meridiens 4 0 à l'Orient
Difference des longitudes 1 degré.
La grandeur de l'Eclipse à *Roses* 10 doigts.

Cette derniere observation qui montre *Roses* plus orientale que *Paris* d'un degré, fait voir que la Meridienne de *Paris* ne va pas à *Perpignan* comme par les Cartes de la *France*, mais qu'elle passe par les montagnes occidentales du *Roussillon*.

Cette

Cette détermination qui paroiſſoit alors extraordinaire a été confirmée par la Meridienne de l'Obſervatoire, prolongée juſques à ces montagnes l'an 1701.

M. *Maraldi* l'avoit employée dans ſa Carte de la *France*, publiée par le Sieur *Jaillot* l'an 1700, qui eſt la premiere où le Meridien de *Paris* ait été dirigé par la *France* à ſon véritable terme meridional dans les *Pirenées*.

OBSERVATIONS SUR UN FOETUS HUMAIN MONSTRUEUX.

Par M. LITTRE.

* P*Remiere Obſervation.* Dans l'arrierefaix de ce Fœtus, outre le chorion & l'amnios, il y avoit une troiſiéme membrane faite comme les deux autres, & non pas en boudin, de même que celle qu'on trouve en certains animaux, & qu'on appelle, Allantoïde. Je ſeparai entierement avec le doigt ou par le ſouffle, cette membrane de celle de l'amnios, & je la ſeparai du chorion juſqu'à l'endroit où celui-ci eſt adherent au placenta, & même d'une partie de cet endroit, mais avec un peu plus de peine. Cette troiſiéme membrane étoit un peu plus mince que l'amnios & auſſi épaiſſe que le chorion; elle n'avoit aucun vaiſſeau ſanguin ſenſible; je n'obſervai aucune hi-

* 6. Avril 1701.

liqueur entre elle & le chorion, mais entre l'amnios & cette membrane particuliere, il y avoit une demi-once de liqueur mucilagineuſe & jaunâtre. Cette liqueur étoit vraiſemblablement la partie la plus gluante de l'urine, laquelle à cauſe de ſa viſcoſité, n'avoit pû s'écouler avec les autres, après la rupture des membranes dans le temps du travail pour accoucher. C'eſt peut-être cette matiere qui reſtant entre ces deux membranes, après l'écoulement des parties les plus tenues de l'urine, les colle enſemble, & fait qu'on les prend pour une ſeule. Depuis ce temps-là j'ai trouvé la même membrane dans pluſieurs Fœtus humains parfaitement bien formez en m'y prenant comme j'avois fait dans le Fœtus monſtrueux.

L'uſage de la troiſiéme membrane de l'arriere-faix des Fœtus humains eſt vraiſemblablement le même, que celui de l'Allantoïde des animaux, où elle ſe trouve, je veux dire que l'urine, qui ne peut être contenue dans les baſſinets des reins, dans les ureteres ni dans la veſſie, paſſe de la veſſie par l'ouraque dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliere, pour y être en reſerve juſqu'au temps de l'accouchement.

L'ouraque dans les Fœtus humains, eſt un tuyau creux d'une demi-ligne de groſſeur, dans lequel on inſinuë facilement une ſoie de porc; il part du milieu du fond de la veſſie, & ſe porte entre les deux arteres ombilicales au nombril, & de-là le long du cordon juſques dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliere, au lieu que dans les animaux, il ſe porte dans la cavité de l'Allan-

lantoïde. Voici quelques observations, qui prouvent le passage de l'urine dans les Fœtus humains de leur vessie par l'ouraque dans la cavité, dont je viens de parler.

J'ai ouvert le cadavre d'un garçon de 12 ans, qui avoit toûjours rendu presque toûtes ses urines par le nombril. J'ai remarqué au dedans du cou de sa vessie, une chair fongueuse qui bouchoit ce passage: que l'ouraque étoit creux depuis le fond de la vessie jusqu'au nombril; & que sa cavité avoit une ligne & demie de diametre. D'où il paroît que la cause de l'évacuation de l'urine par cette voie extraordinaire, étoit le fongus, dont je viens de parler, & que l'urine passoit de la vessie au nombril par l'ouraque.

J'ai connu un homme âgé de 30 ans, lequel depuis qu'il étoit au monde, rendoit les urines par le nombril, ce qui ne se pouvoit faire que par l'ouraque.

Enfin j'ai remarqué dans le cadavre d'un jeune homme de 18 ans, que son ouraque, que j'ai fait voir à l'Academie, étoit creux du côté de la vessie de la longueur de 5 travers de doigt, & que dans cette étendue elle avoit 3 lignes de diametre. Une pierre de figure conique, grosse par la base de 4 lignes qui étoit engagée dans la cavité du cou de la vessie, & qui la bouchoit presque tout-à-fait, avoit donné lieu à la dilatation de cet ouraque. Si ce jeune homme avoit encore vêcu du temps, son urine qui ne pouvoit sortir par le cou de la vessie, qu'avec beaucoup de peine & en très-petite quantité auroit vraisemblablement achevé de dilater l'ouraque jusqu'au nombril. Enfin les urines se seroient écou-

écoulées par cette voye comme dans les deux autres.

Ces dilatations extraordinaires d'ouraque ne paroiſſent poſſibles, que dans les enfans, où les parois de ce conduit ne ſont pas encore aſſez dures ni aſſez fortement collées enſemble pour reſiſter aux efforts, que l'urine fait contre toute la veſſie, lorſqu'elle trouve ſon paſſage naturel fermé par quelque cauſe étrangere.

Seconde Obſervation. Le cordon ombilical du Fœtus monſtrueux étoit extrémement entortillé, raccourci de la moitié & gros ſeulement comme une petite plume d'Oye à écrire hormis en quelques endroits, où il y avoit des tumeurs groſſes comme de petites noiſetes.

L'entortillement du cordon ombilical avoit été vraiſemblablement cauſé par des douleurs aigues, que le Fœtus avoit reſſenties dans le ventre de ſa mere. Cet entortillement avoit donné lieu non ſeulement au racourciſſement, au retreciſſement & aux tumeurs du cordon, mais encore à l'accouchement prématuré de la mere, & à la mort du Fœtus.

L'effort égal des liqueurs ſur tout le cordon pour le traverſer, & la reſiſtence inégale dans quelques-unes de ſes parties, y ont cauſé les tumeurs dont je viens de parler.

L'entortillement du cordon a donné occaſion à l'accouchement prématuré. 1. En empêchant les arteres ombilicales de fournir aſſez de ſang aux mammelons du placenta pour les conſerver dans la groſſeur néceſſaire pour être proportionnez aux trous de la partie interieure de la matrice, où ils ne tiennent qu'au

qu'au moyen de cette proportion reciproque.

2. Parce que le cordon par son entortillement ayant perdu la moitié de sa longueur, le Fœtus ne pouvoit se remuer dans la matrice sans tirailler le placenta & par conséquent sans le faire séparer de la matrice.

3. Parce que la liqueur qui pendant la grossesse, passe sans cesse de la matrice des meres dans le placenta des Fœtus, ne pouvant faire ce trajet dans celui-ci à cause de l'entortillement de son cordon, devoit rédoubler ses efforts pour s'ouvrir un chemin; ce qu'elle ne pouvoit faire sans répousser & chasser les mammelons du placenta hors des trous de la partie interieure de la matrice, & par conséquent sans en faire détacher le placenta.

Enfin l'entortillement du cordon ombilical a donné lieu à la mort du Fœtus; parce qu'en détruisant peu à peu la cavité des vaisseaux du cordon, le Fœtus ne pouvoit par cette voye recevoir de sa mere ni air, ni suc nourricier, lesquels cependant étoient absolument nécessaires pour sa conservation.

On m'objectera peut-être qu'un Fœtus peut se nourrir par la bouche de la liqueur, où il nage dans la matrice, & que cette liqueur peut passer de la matrice dans la cavité de l'amnios à travers les pores des membranes du placenta. Les observations que j'ai faites sur 3 Fœtus humains serviront de réponse à cette objection.

Les deux premiers Fœtus qui étoient mâles, l'un âgé de 7 mois & l'autre de 8, étoient tous deux gros & gras. Celui de sept mois n'avoit ni tête ni cou & la partie superieure du tronc étoit couverte de la peau de même

que

que le reste du corps. La tête manquoit seulement au Fœtus de 8 mois, & la partie superieure de son cou étoit tout-à-fait couverte de la peau.

Le troisiéme Fœtus qui étoit femelle, à terme & très-bien nourri, avoit les trous des narines & de la bouche entierement fermez; & ces trois endroits ne différoient des parties voisines ni en couleur, ni en consistence. C'est pourquoi on ne peut pas douter que ce vice ne fut un défaut de la premiere conformation.

De ces trois dernieres observations, on peut conclure que la liqueur contenue dans la cavité de l'amnios ne sert pas à la nourriture du Fœtus, ou que si elle y sert, elle n'y est pas absolument necessaire; puisque dans ces trois derniers Fœtus, quoique fort gras & très-bien nourris, il n'a pû entrer dans leur corps aucune goutte de la liqueur de l'amnios.

Troisiéme Observation sur le Fœtus monstrueux. Il n'y avoit dans son crâne que la base. Cette base étoit couverte d'une membrane qui étoit double d'un tissu fort serré, épaisse d'un tiers de ligne, & qui ne contenoit dans sa duplicature aucun vestige de moëlle, mais seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins, qu'on trouve ordinairement à la base du crâne. Les nerfs avoient sensiblement leur commencement à la superficie inferieure de la partie superieure de la membrane qui les renfermoit, & ils faisoient trois lignes de chemin dans la duplicature, avant que de sortir de la base du crâne pour s'aller distribuer aux autres parties du corps.

Qua-

Quatriéme & derniere Observation. Le canal de l'épine du Fœtus monstrueux étoit ouvert par derriere dans toute sa longueur, de la largeur de 9 lignes; il étoit tapissé de la même membrane que la base du crâne. Cette membrane ne renfermoit dans sa duplicature aucune moëlle, elle contenoit seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins particuliers à l'épine, & ses deux parties étoient tellement collées ensemble ou avec les vaisseaux qui étoient dans sa duplicature, qu'il ne restoit entre elles aucune apparence de canal. Les nerfs tiroient leur origine de la surface interieure de la partie posterieure de la membrane contenuë dans ce canal osseux.

Toutes les autres parties de ce Fœtus étoient parfaitement bien formées & très-bien nourries. Ce Fœtus a vêcu 8 mois dans le ventre de sa mere, & elle l'y a senti remuer environ jusqu'à ce temps-là.

Cette observation & quelques autres pareilles que j'ai faites avant celle-ci, semblent rendre fort suspect l'usage qu'on donne au cerveau, ou du moins faire douter, si les esprits qu'il sépare du sang par ses glandes, sont aussi nécessaires qu'on l'assure, pour le sentiment, pour le mouvement, pour la nourriture & les autres fonctions du corps.

On pourroit peut-être lever ce doute en disant, que dans ce Fœtus & autres semblables, il y avoit à la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine, des glandes de pareille configuration aux glandes de la moëlle du cerveau & de la moëlle épiniere, lesquelles au défaut de ces deux substances médullaires, séparoient du sang arteriel les es-

prits animaux, & que les nerfs continus à cette membrane de la base du crâne & du canal de l'épine, les distribuoient à toutes les parties de son corps pour faire toutes ses fonctions.

De pareilles observations ne prouvent donc pas suffisamment, que les esprits animaux n'existent pas & qu'ils soient inutiles.

Je ne suppose pas sans raison ces glandes; puisque j'en ai remarqué de fort sensibles dans les membranes du cerveau & de la moëlle de l'épine de plusieurs cadavres, où elles avoient considérablement grossi à cause d'une grande inflammation, qui y étoit survenue par maladie.

C'est vraisemblablement par le moyen de ces glandes disposées dans le Fœtus monstrueux autrement que dans les Fœtus bien formez, qu'il a vêcu environ 8 mois dans le ventre de sa mere sans aucune moëlle dans le crâne ni dans le canal de l'épine, & qu'il auroit encore pû vivre, après en être sorti; puisqu'apparemment il n'y est mort qu'à cause de l'entortillement du cordon ombilical, comme je l'ai expliqué. Sa vie auroit été vraisemblablement courte & languissante, parce que les glandes de la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine étant dans un nombre infiniment plus petit, que celles de la substance du cerveau & de la moëlle épiniere, n'auroient jamais pû filtrer assez d'esprits pour faire toutes les fonctions corporelles & reparer les dissipations, que l'air & les autres choses exterieures (dont il étoit à couvert dans la matrice) auroient sans cesse causées dans son corps.

Quant

Quant aux fonctions de l'ame, il n'y a guere d'apparence que ce Fœtus privé entierement de cerveau, eut exercé les fonctions de l'imagination, du jugement, du raisonnement, &c. ou du moins il en auroit exercé peu & très-imparfaitement. Car outre toutes les raisons qu'on a jusqu'ici apportées pour prouver que l'ame a son siege dans le cerveau & qu'elle y fait toutes ses operations: Voici quelques observations qui confirment la même chose.

Le cerveau dans l'homme est plus grand que dans tous les animaux, quoiqu'il y en ait d'incomparablement plus grands que lui; vraisemblablement pour contenir un nombre infini de diverses traces, qui fournissent à l'ame une infinité de différentes idées, dont les animaux sont incapables.

Plus les animaux ont de cervelle, plus ils ont aussi de sagacité, & mieux ils imitent & copient les actions de l'homme.

Plus le cerveau de l'homme est grand, plus les fonctions de son ame sont parfaites, & plus il est capable d'en faire. Ce qui se remarque fort sensiblement dans le rachitis, qui est une maladie particuliere aux enfans. Ceux qui sont atteints de cette maladie, ont la tête extrémement grosse & le cerveau à proportion; les fonctions de leur ame sont si prématurées, qu'à l'âge de 8 à 9 ans ils ont l'imagination plus vive, plus nette, & plus étendue, le jugement plus formé & le raisonnement plus juste & plus solide que des personnes de 30 ans.

Enfin on pourroit peut-être ajoûter, que des glandes & des nerfs simples, tels qu'ils

étoient dans la membrane du crâne de ce Fœtus monſtrueux, ne ſuffiſoient pas à ſon ame pour faire ſes fonctions; qu'elle avoit encore beſoin d'une ſubſtance medullaire, & d'un eſpace ample & libre; d'une ſubſtance médullaire pour recevoir & conſerver toutes les impreſſions qu'il faut que les eſprits animaux faſſent dans le cerveau; d'un eſpace ample & libre, afin que ces eſprits euſſent la liberté de ſe mouvoir en tous ſens & de toute maniere pour exciter dans l'ame un nombre infini de différentes idées. Or ces deux choſes manquoient abſolument dans le corps de ce Fœtus & par conſéquent ſon âme n'y pouvoit pas exercer ſes fonctions, ou du moins fort imparfaitement.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES EFFETS DES FERMENTATIONS.

Par M. HOMBERG.

* DEPUIS que le Syſtême des Acides & des Alcalis a été publié, l'on s'en eſt ſervi pour expliquer généralement tous les changemens lents ou ſubits que nous voyons arriver aux mêlanges des matiéres ſimples, particulierement les effets des Fermentations, des Effervefcences & des Ebullitions, cependant quand on examine de près ces trois différentes

* 6. Avril 1701.

rentes actions que l'on confond ordinairement sous le nom de Fermentations, nous trouvons qu'il n'y a presque aucune fermentation qui soit produite par le mêlange d'un acide & d'un alcali, que ce ne sont que de simples ébullitions ou des effervescences qui sont l'effet du mêlange de ces deux matiéres, & que très-souvent il y a des ébullitions & des effervescences qui sont produites par d'autres causes que par le mêlange des acides & des alcalis.

Pour donner une idée distincte de ces trois différens effets, j'appelle Fermentation lors que dans un mixte il se fait naturellement une séparation de la matiere sulphureuse d'avec la saline, ou lors que par la jonction de ces deux matiéres, il se compose naturellement un mixte.

J'appelle Effervescence, lors que deux matieres qui se pénétrent produisent de la chaleur, comme il arrive dans presque tous les mêlanges des acides & des alcalis, & dans la plûpart des dissolutions minérales.

J'appelle Ebullition lors que deux matieres en se pénétrant font paroître des bulles d'air, comme il arrive dans les dissolutions de certains sels par les acides.

La raison pourquoi on a confondu ces trois actions sous le seul nom de Fermentation, est que les Fermentations s'échauffent ordinairement, en quoi elles ressemblent aux effervescences, & qu'elles sont presque toûjours accompagnées de quelque gonflement, en quoi elles ressemblent aux ébullitions; mais quand on considerera qu'il y a des violentes effervescences produites par des matieres d'une même nature, savoir par deux sels diferens seule-

ment en degrez de volatilité & de fixité, comme sont un sel acide & un sel lixiviel, sans qu'il s'y manifeste aucune matiere sulphureuse; nous concevrons aisément qu'une simple effervescence n'est pas une fermentation.

Puis considerant encore qu'il y a des ébullitions même violentes sans aucune chaleur, dont quelques-unes, bien loin de s'échauffer se refroidissent considérablement pendant l'ébullition, comme il arrive dans le mélange de l'huile de Vitriol, & du sel Ammoniac, & enfin qu'il se trouve des effervescences très-violentes sans aucune ébullition, comme dans le mélange de l'huile de Vitriol, & de l'eau commune, nous tomberons facilement d'accord que les simples ébullitions ne pourront pas être des effervescences ni des fermentations, puis que le caractére du premier consiste dans la production d'une chaleur, & que le caractere de la fermentation consiste dans une séparation naturelle de la matiere sulphureuse d'avec la saline, ou dans une jonction naturelle de ces deux matieres, laquelle est souvent accompagnée d'une très-forte effervescence, ce qui s'observe particulierement lors que la matiere sulphureuse aussi-bien que la saline, sont dans un haut degré de rarefaction.

Olaüs Borrichius me paroît avoir observé le premier, que le mélange de ces deux matieres s'enflâme quelquefois de lui-même, il donne pour exemple la confusion de l'huile de Vitriol, & de l'huile de Therebentine, mais presque tous ceux qui en ont voulu faire l'experience ont bien trouvé une grande effervescence avec une forte ébullition, mais sans aucune flâme.

J'ai

J'ai examiné cette experience avec soin, & j'ai observé que pour y réüssir, il faut que l'huile de Vitriol soit déflegmée autant qu'il est possible, & que l'huile de Therebentine soit la derniere qui passe dans la distillation, c'est-à-dire, celle qui est épaisse comme du sirop & de couleur rousse, car celle qui est blanche, & qui vient dans le commencement de la distillation ne s'enflâme jamais. La raison de cette difference consiste vraisemblablement, en ce que l'huile blanche de Therebentine venant la premiere dans la distillation, est toûjours mêlée de l'acide de sa resine, & que cette huile rousse & épaisse, qui vient à la fin de la distillation, ne contient aucun acide, & comme cette grande chaleur ne provient que d'un frottement violent que ces deux liqueurs font réciproquement l'une sur l'autre en se pénétrant, il doit y avoir un frottement bien plus violent dans l'huile de Therebentine destituée de toute acidité que dans celle qui est encore mêlée avec l'acide de sa séve, parce que l'acide du Vitriol trouvant les interstices de l'une de ces huiles déja fort abreuvées d'un suc acide, il ne s'y peut pas introduire avec autant de rapidité que dans l'autre huile qui ne contient aucun acide. Je crois que c'est par la même raison pourquoi toutes les autres huiles essentielles des Plantes de l'*Europe* autant que j'en ai pû voir, ne s'enflâment pas avec l'huile de Vitriol, ni avec aucun autre esprit acide, parce qu'elles sont toutes abreuvées de quelque portion d'acide de leurs Plantes Aromatiques des *Indes*, comme de la Canelle, des Cloux de girofles, des Cardamomes, du Macis, du Sassafras, &c. s'enflâment

 ment

ment toutes avec la plûpart des acides, particulierement avec l'esprit de Nitre, pourvû qu'ils soient extrémement déflegmez, & que l'huile aromatique ne soit pas mêlée de quelque huile de nos Païs froids, apparemment la chaleur de ces Païs-là dégage naturellement, les matieres huileuses de l'acidité de leurs Plantes, ce que le froid de ces Païs-ci ne permet pas.

La fermentation prompte & violente de ces deux matieres, compose des resines semblables en consistence à celles qui découlent naturellement de certains arbres, ces nouvelles resines ne retiennent pas tout-à-fait l'odeur des huiles essentielles qui sont entrées dans leur composition, celle de l'huile de girofles sent un peu la Rose, celle de l'huile de Canelle sent parfaitement les noyaux de Péches pilez, celle de l'huile de Macis a l'odeur du Santal citrin, &c.

J'ai observé que ces huiles étant falsifiées, ou mêlées de quelque huile de ces Païs-ci, ou n'étant faites que par la simple expression, elles ne s'enflâment pas, en sorte que cette operation pourroit servir de preuve de leur bonté.

Nous pouvons vraisemblablement juger par ces resines factices, que les naturelles sont de même un mélange d'une huile essentielle & d'un acide: j'en ai été en partie convaincu par l'experience suivante. J'ai dissous dans de l'huile de Canelle autant de Camphre, qu'elle est capable de dissoudre, lequel est de toutes les resines que nous connoissons la plus inflâmable, j'ai versé dans cette dissolution de l'esprit de Nitre, qui mettoit toûjours le feu à l'huile de Canelle, mais ce mêlange ne s'est

point

point enflâmé ; il y a bien de l'apparence que c'eſt par la même raiſon que j'ai alleguée ci-deſſus, c'eſt-à-dire, que l'acide naturel du Camphre qui s'eſt répandu dans l'huile de Canelle, a empêché l'eſprit de Nitre d'agir de toute ſa force, comme il auroit fait ſans le mêlange du Camphre.

Il paroîtra étonnant à quelques-uns que cette efferveſcence qui ne met pas le feu au Camphre, ne laiſſe pas de mettre le feu à la poudre à Canon ; mais quand on conſidere que la poudre à Canon ne s'eſt pas diſſoute dans l'huile de Canelle, on voit qu'elle n'a pas changé le tiſſu de cette huile, comme avoit fait le Camphre, en ſorte que l'eſprit de Nitre y a agi en toute liberté, & la flâme que ces deux liqueurs ont produite, a enflâmé enſuite la poudre à Canon.

L'on pourroit demander ici pourquoi les violentes efferveſcences des acides ſur les alcalis, ne ſont pas auſſi-bien accompagnées d'une flâme que celle des acides ſur les liqueurs ſulphureuſes ; il paroît y avoir deux raiſons principales de cette difference. La premiere, eſt que dans l'efferveſcence produite par un acide & par un alcali, il n'y a que l'acide ſeul qui agiſſe, l'autre y étant purement paſſif, au lieu que dans l'efferveſcence produite par un acide & par une liqueur ſulphureuſe, toutes les deux matiéres ſont des principes actifs qui agiſſent réciproquement l'une ſur l'autre, dont l'action réciproque doit produire une chaleur plus violente que ne fera la précedente action ſimple. La ſeconde raiſon, eſt que les matieres ſulphureuſes ſont naturellement toutes inflâmables, au lieu que les alcalis ne le ſont pas.



METHODES

Générales pour trouver la difference en déclinaison & en Ascension droite de deux astres qui sont peu éloignez l'un de l'autre, en se servant du Micromêtre ordinaire.

Par M. DE LA HIRE.

PREMIERE METHODE.

* CETTE Methode est très-commode dans les observations Astronomiques qu'on est obligé de faire ordinairement pour trouver la difference de Déclinaison & d'Ascension droite de deux astres. Lorsqu'on a un cercle bien placé dans le meridien, & qu'on peut observer le passage de ces astres dans ce cercle, on peut facilement par leurs differentes hauteurs meridiennes, trouver leur difference de Déclinaison, & par le moyen du temps qui s'écoule entre le passage de chacun de ces astres par le meridien, on peut trouver leur difference ascensionelle. Mais cette maniere est fort souvent inutile : car si ces astres sont fort proche l'un de l'autre, on ne peut pas faire toutes les observations des hauteurs & des passages tout ensemble; & il arrive très-souvent, sur tout dans la conjonction des Planetes entr'elles, ou des Planetes avec les étoiles, que ces

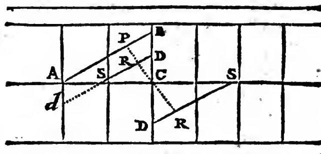
* 20. Avril 1701.

ces astres ne sont pas visibles dans le meridien.

La Methode que je propose ici a cet avantage par dessus les autres, que je ne me sers que du seul Micrometre dont la construction est connue & expliquée dans le Recueil des Ouvrages de l'Academie que j'ai fait imprimer ; c'est pourquoi je n'en dirai rien autre chose, sinon, que c'est un Chassis quarré-long divisé en parties égales par des filets de Ver à soye qui sont paralleles aux petits côtez du Chassis, & par dessus ce Chassis qui doit être arrêté au foyer d'une Lunette d'approche, il y en a un autre qui coule, & qui porte aussi un ou deux filets, lesquels sont toûjours paralleles à ceux du Chassis immobile dans le mouvement. Il y a de plus dans le Chassis de dessous un autre filet vers le milieu qui coupe tous les autres à angles droits ; la figure fait assez voir cette construction.

Lorsqu'on voudra faire l'observation, on choisira un lieu commode, & ce qui sera nécessaire pour arrêter bien ferme la Lunette avec son Micrometre, dans quelque position inclinée au mouvement des Astres, sans qu'il y ait aucune sujettion à cette position, si ce n'est que les Astres qu'on veut observer, puissent passer & paroître dans l'ouverture du Micrometre.

Et je fais en sorte que l'Astre *A* qui passe le premier dans le Micrometre, rencontre en *A* un point du Micrometre, où le filet transversal *AS*, coupe un des filets paralleles *Ad* ; on peut se passer de cette condition en se servant du filet mobile, comme je l'expliquerai ensuite ; & je marque exactement le temps de la Pendule où l'Astre *A* a passé en *A*.



J'observe aussi exactement le temps où le même Astre *A* rencontre quelqu'un des autres filets paralleles, comme *B D* en *B*; ainsi je connois le nombre des secondes que l'Astre *A* aura employé à parcourir l'espace *AB*.

De la même maniere j'observe le temps de la rencontre de l'autre Astre *S* avec le filet transversal en *S*, & enfin le temps où il rencontre le même filet parallele *B D* en *D*. Je connois donc en secondes le temps que l'Astre *S* a employé à parcourir l'espace *S D*, & le temps qui s'est écoulé entre les observations des rencontres de l'Astre *A* avec les mêmes filets. On remarquera qu'il n'importe pas que le second Astre *S* rencontre d'abord le filet transversal ou le parallele, ce qu'on a representé des deux manieres dans la figure.

Soit fait présentement comme le nombre des secondes de temps du mouvement de l'Astre *A* par *A B*, au nombre des secondes de temps du mouvement de l'Astre *S* par *S D*, ainsi la distance *A C* qui est connue en minutes & secondes de degré sur le Micrometre, à la distance *C S* en minutes & secondes de la même nature.

Mais ayant converti les secondes horaires du mouvement par *A B* en minutes & secondes

des de degré d'un grand cercle, comme sont celles de la distance *C A* du Micrometre, ce qui se doit faire par deux regles ordinaires, dont la premiere est de convertir en minutes & secondes de cercle les secondes de temps du mouvement qui se fait par un arc *A B* que nous considerons comme une ligne droite ou comme un arc d'un grand cercle, en prenant pour chaque minute de temps 15 minutes de degré & de même pour les secondes: & la seconde regle en faisant comme le rayon est au Sinus de complement de la déclinaison de l'Astre, qu'il n'est pas nécessaire de connoître dans la derniere exactitude, ainsi le nombre des secondes de *A B*, qu'on vient de trouver, au nombre des secondes de la même espece qui seront en *C A*, c'est-à-dire des secondes d'un grand cercle.

De plus dans le triangle rectangle & rectiligne *C A B*, les côtez *C A* & *A B* sont donnez avec l'angle droit au point *C*, c'est pourquoi par la Trigonometrie rectiligne on trouvera l'angle *C A B*. Mais si l'on imagine la perpendiculaire *C P R* du point *C* sur *A B*, on aura *A B* à *C A*, comme *C A* à *A P*.

Mais dans le triangle rectangle *C A P* outre l'angle droit, on a encore l'angle en *A* avec le côté *C A*: c'est pourquoi on aura comme le rayon est à *C A*, ainsi le Sinus de l'angle *CAP* est à *C P*.

De plus comme le nombre des secondes horaires du mouvement par *A B* est au nombre des secondes horaires du mouvement par *S D*, ainsi *C P* en parties d'un grand cercle est à *C R*. Si l'on ôte donc *C R* de *C P*, ou si on le lui ajoûte, ce qu'il faut faire lorsque *S D*

est hors du triangle *CAB*, on aura *PR* en parties d'un grand cercle, ce qui sera la difference de Déclinaison des deux Astres qu'on a observez.

Lorsque dans ces calculs nous comparons le mouvement par *AB* au mouvement par *SD*, nous n'avons pas d'égard à la difference de ces mouvemens qui vient de leur differente Déclinaison, parce qu'elle ne peut pas être de grande conséquence entre deux Astres qu'on peut observer avec le Micrometre.

Enfin pour les differences d'Ascension droite, on a comme *AB* est à *AP*, ainsi le nombre des secondes horaires du mouvement de l'Astre *A* par *AB*, au nombre des secondes du mouvement du même Astre par *AP*. On connoîtra donc le temps dans lequel l'Astre *A* est venu en *P*, puisqu'on a observé le temps quand il étoit en *A*.

Mais comme le nombre des secondes horaires du mouvement par *AB* est au nombre des secondes horaires du mouvement par *SD*, ainsi le nombre des secondes horaires par *AP* au nombre des secondes horaires par *SR*. On connoît de plus le temps auquel l'Astre *S* étoit en *S*; & si on lui ajoûte le temps du mouvement par *SR* si les rencontres *A* & *S* sont du même côté du point *C*, autrement il faudra ôter le temps du mouvement par *SR* du temps de l'observation en *S*, on aura le temps où l'Astre *S* est venu en *R*.

Mais enfin la difference du temps des passages des Astres en *P* & en *R* qui est sur le même cercle meridien perpendiculaire au mouvement des Astres *AB*, *SD*, sera la difference d'Ascension droite de ces Astres en parties
de

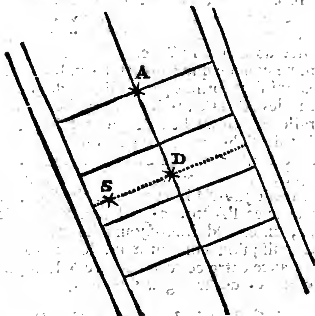
de temps, laquelle on convertira en degrez & minutes par les regles ordinaires. On doit remarquer que dans cette regle on n'a aucun égard au mouvement propre des Aſtres pour la difference du temps entre leurs rencontres ſur le Meridien *CP*. Cependant ſi ces Aſtres ou un ſeul ſeulement avoient un mouvement propre qui fut fort grand, il faudroit en tenir compte dans ce calcul, & marquer le temps où la difference Aſcenſionelle doit être comptée.

On peut connoître aiſément par ce qui vient d'être expliqué, comment on peut ſe ſervir du filet parallele *Ad* qui paſſe par *A* ou de quel autre on voudra, ou même du filet mobile, au lieu du filet *BDC*; car toute cette operation ne conſiſte que dans les triangles ſemblables qui ſont formez par les lignes du mouvement des Aſtres entre le filet tranſverſal & les paralleles. Si au lieu de prendre le premier point de l'obſervation en *A* ſur la rencontre d'un des filets paralleles avec le tranſverſal, ce qui eſt une ſujétion, on fait mouvoir le filet mobile juſqu'à la rencontre du filet tranſverſal avec l'Aſtre, ce qui ſera très-facile à faire, on en déduira toûjours les mêmes choſes, puiſqu'on connoîtra ſur le Micrometre la diſtance entre cette rencontre & le ſommet *C* commun des triangles ſemblables.

SECONDE METHODE.

On peut encore avec le Micrometre, & d'une maniere differente de la précedente trouver les mêmes choſes. Il faut d'abord placer le Micrometre avec ſa Lunette, enſorte que

que l'un des Aſtres qu'on veut obſerver, marche ſur l'un des filets paralleles, ce qui ne peut ſe faire qu'en le laiſſant paſſer quelque temps ſur ce filet, & s'il s'en écarte après l'avoir placé ſur ce filet, il faut un peu tourner la Lunette avec le Micrometre & placer de nouveau l'Aſtre ſur le filet, & ſi l'on trouve qu'il marche ſur ce filet, il faut auſſi-tôt faire l'obſervation comme je vais l'expliquer. Si l'Aſtre le plus Occidental des deux qu'on veut obſerver, marche ſur l'un des filets paralleles, il faut marquer le temps dans lequel cet Aſtre



rencontre le filet tranſverſal comme en *A* dans cette figure. Enſuite auſſi-tôt que le ſecond Aſtre *S* commencera à paroître dans l'ouverture du Micrometre, il faut faire mouvoir le filet parallele mobile, en ſorte qu'il paſſe par l'Aſtre

l'Aſtre S: mais il faut bien prendre garde de ne pas changer le Micrometre ni ſa Lunette de place, car l'obſervation ſeroit defectueuſe, & enſuite on marquera exactement le temps où cet Aſtre S rencontrera le filet tranſverſal en D. Comme on ſait ſur le Micrometre la diſtance qu'il y a entre le filet parallele A & le filet parallele SD, il n'y a rien à faire de plus pour la difference de déclinaiſon de ces Aſtres, car la diſtance AD en parties d'un grand cercle, telles que ſont celles qui ſont marquées par le Micrometre ſera la difference de déclinaiſon cherchée.

Maintenant pour la difference d'Aſcenſion droite de ces Aſtres, il faut réduire la difference du temps qui s'eſt écoulé entre l'obſervation en S & l'obſervation en D en convertiſſant les parties du temps en parties de cercle, en donnant 15′ de degré pour une minute d'heure, & 15″ de degré pour une ſeconde d'heure, & ſans autre réduction, on aura la difference aſcenſionelle cherchée.

Il faut remarquer que l'on n'a point d'égard au mouvement propre de ces Aſtres ce qui demanderoit une correction, ſi ces Aſtres ou un ſeul en avoit un ſenſible pour l'eſpace du temps qui s'eſt paſſé entre les obſervations en S & en D: C'eſt pourquoi on ne ſe ſert ordinairement de cette maniere d'obſerver les differences d'Aſcenſion droite & de déclinaiſon des Aſtres que lorſqu'ils ſont proche les uns des autres.

Cette ſeconde Méthode eſt beaucoup plus ſimple que la premiere, car elle ne demande aucun calcul; mais auſſi il y a beaucoup plus de difficulté dans l'exécution de l'obſervation.

Car

Car il n'eſt pas aiſé de diſpoſer le Micrometre de telle ſorte que l'Aſtre coule au long d'un des filets paralleles, & quand même on l'auroit bien placé pour cet effet, l'Aſtre change auſſi-tôt de direction apparente à cauſe que le filet parallele ne repreſente qu'une tangente du cercle parallele à l'Equateur qu'on ſuppoſe que l'Aſtre parcourt dans le temps de l'obſervation; mais auſſi on peut réïterer cette obſervation pluſieurs fois de ſuite pour s'aſſûrer de la verité de ce qu'on aura trouvé, & s'il ſe trouve quelque difference entre les obſervations, on pourra prendre un milieu.

Je ne donne point d'exemples de ces méthodes, car il me ſemble qu'elles ſont ſi ſimples & ſi faciles qu'il n'eſt pas poſſible qu'on s'y puiſſe tromper. Je ſuppoſe auſſi qu'on connoît parfaitement les grandeurs des intervalles des filets paralleles pour la longueur de la Lunette, à laquelle le Micrometre eſt appliqué, ce que j'ai enſeigné à déterminer par differentes manieres, & que j'expliquerai plus au long que je n'avois fait, à l'occaſion de quelques nouvelles manieres pour les obſervations des Eclipſes de Soleil & de Lune que je donne enſuite le 16. Juillet.

On ſe ſert ordinairement de differens appuis pour la Lunette & le Micrometre, mais il y en a quelques-uns qui donneront beaucoup de facilité à faire ces obſervations, & c'eſt ce que je laiſſe à l'induſtrie de l'Obſervateur & à la commodité du lieu où il ſe rencontrera.



OBSERVATIONS ANALYTIQUES DU JALAP.

Par M. BOULDUC.

* LE Jalap dont je rapporte les observations & les differentes Analyses que j'en ai faites, est une racine qui ne nous est connue que depuis quelques années, elle nous est apportée des *Indes Occidentales*, quelques-uns ont prétendu qu'elle tiroit son nom de celle qu'on appelle, *India Gelapa* ou *Celapa*.

Les Modernes en ont décrit la Plante sous plusieurs noms, & entre autres sous celui de *Convolvulus Americanus Jalapium dictus*.

Ils estiment avec raison cette racine un des meilleurs purgatifs que nous ayons, l'experience me l'a confirmé, je suis seulement surpris qu'elle soit si peu en usage, & que l'on l'ait jusqu'à present tant negligée, car les effets m'en ont toûjours paru si doux & si moderez que je n'ai point remarqué qu'elle eût besoin de correctif pour reprimer sa trop grande action, non plus que de vehicule pour l'accelerer, comme la plûpart de nos purgatifs ordinaires; cependant on n'a pas laissé de s'étudier à lui donner nombre de préparations assez inutiles, pour le corriger, lesquelles, à mon sens, détruisent plus ce remede qu'elles ne l'ameliorent. Je

* 30. Avril 1701.

Je ſai par moi-même que ſa meilleure préparation conſiſte uniquement dans ſon choix qui eſt d'être bien reſineux : ceux qui ne l'ont pas bien connu, ont dit pour le détruire, qu'il laiſſoit, après ſon action, le ventre ſec, enſorte qu'il reſtoit quelques jours ſans faire ſon devoir, mais ils n'ont pas pris garde en même temps que cet effet eſt commun à tous les purgatifs, ſur tout aux Hydragogues.

J'ai fait ainſi que des autres purgatifs, l'Analyſe du Jalap, & par la diſtillation & par l'extraction. Je ne dirai rien ici de celle que j'ai faite par la diſtillation, n'y ayant rien remarqué qui ne ſoit aſſez ſemblable à la precedente ; pour m'attacher uniquement à celle que j'ai faite par l'extraction, ſoit par l'eſprit de vin qui eſt la plus ordinaire, ſoit avec l'eau.

Et comme cette racine n'eſt pas également qualifiée, c'eſt-à-dire qu'elle ſe trouve plus ou moins reſineuſe, j'ai crû à propos, pour mes experiences, & pour mieux juger des proportions de ſes principes, d'en faire un corps égal, c'eſt-à-dire après l'avoir bien choiſi, de le réduire en poudre pour faire l'une & l'autre de ces extractions.

J'ai ainſi diſpoſé vingt-quatre onces de Jalap que j'ai partagé en deux parties égales de 12 onces chacune ; de l'une j'en ai tiré les teintures, ſelon l'art avec autant d'eſprit de vin qu'il en a fallu pour dépouiller le Jalap de toute ſa partie reſineuſe ; ces 12 onces m'ont produit 2 onces de reſine bien ſeiche.

Du marc bien deſſeiché, & qui ne peſoit plus que 9 onces ſix dragmes, je n'ai pas laiſſé de tenter d'en faire l'extraction avec l'eau

ſim-

simple, j'en ai encore retiré de cette maniere quatre onces d'extrait assez solide & très-pur, parce que j'avois eu soin de séparer les parties crasses & terrestres des differentes décoctions que j'avois faites de ce marc; ces parties crasses & terrestres bien desseichées en forme d'extrait se sont encore trouvées peser sept dragmes; ainsi l'on peut compter que ces 12 onces de Jalap ont produit près de 7 onces de differens extraits, le marc ainsi dépouillé n'a plus pesé que quatre onces deux dragmes entierement inutile.

J'ai fait l'extraction des 12 autres onces de Jalap avec l'eau simple par plusieurs infusions & décoctions à la maniere ordinaire, c'est-à-dire que par une digestion de plusieurs jours à chaleur lente, ces décoctions étant devenues claires & séparées des parties crasses & mucilagineuses qui y étoient confuses, j'en ai fait par évaporation un extrait assez solide & bien conditioné qui s'est trouvé peser six onces & demie; les parties crasses & mucilagineuses que j'avois separées de ces décoctions par la filtration, ayant été bien desseichées en extrait, ont encore pesé une once & demie, le marc ou residu ne pesoit plus que quatre onces & demie.

Il est à remarquer que quoique je ne me sois servi pour cette extraction que d'un dissolvant aqueux, ce dissolvant n'a pas laissé de détacher & détendre quelques portions de la resine du Jalap, que ses sels n'avoient pû s'approprier, parce que dans ce mixte les parties resineuses surpassent de beaucoup les salines, cette resine se trouvoit à chaque décoction coagulée en forme de glu aux parois & au fond

du

du vaiſſeau, ſeparée toutefois de la partie mucilagineuſe, j'ai retiré trois dragmes de cette reſine qui ne differe point de la reſine ordinaire.

J'ai dit que le marc des 12 onces de Jalap dont j'ai tiré l'extrait avec l'eau, ne peſoit plus que quatre onces & demie; j'ai eſſayé d'en tirer avec l'eſprit de vin, ce qui pouvoit y être reſté de reſine, & que l'eau n'avoit pû étendre, j'en ai encore retiré cinq dragmes, qui avec les trois qui ſe ſont trouvé nager ſur les décoctions, ont fait une once: d'où l'on peut conclure que les ſix onces & demie d'extrait fait avec l'eau, renferment une once de reſine, puiſque douze onces de Jalap de même qualité m'ont produit deux onces de reſine par le moyen de l'eſprit de vin.

De toutes ces préparations, j'ai remarqué & obſervé que l'extrait de Jalap que j'ai d'abord fait avec l'eau, & qui aſſûrément contenoit une once de reſine, pris au poids de 24 à 36 grains purgeoit doucement & lentement, mais pouſſoit beaucoup plus par les urines, comme je l'ai vû en nombre d'hydropiques.

Que le marc de cet extrait qui contenoit encore quelque peu de reſine pris en même doſe, purgeoit raiſonnablement, mais avec tranchées.

Que le marc ou reſidu dénué de tous principes ne produiſoit aucun effet.

Que toutes ces reſines ne differoient point en effets les unes des autres.

J'ajoûterai que l'extrait que j'ai préparé du reſidu ou marc de Jalap dont j'avois tiré la reſine par l'eſprit de vin, & qui ne contenoit vrai-ſemblablement que les parties ſalines accom-

compagnées des terreſtres, ne purge que peu ou point, mais pouſſe beaucoup par les urines.

D'où je puis hardiment inferer & conclurre que les extraits pour purger utilement & ſans irritation, doivent contenir les principes ſalins & les principes reſineux; ceux-ci produiſent toûjours beaucoup de deſordre, & ceux-là ne font qu'émouvoir & pouſſer par les urines, au lieu que joints enſemble, les effets en ſont loüables, parce que les parties ſalines étendent les parties reſineuſes, les diſſolvent, en accelerent la diſtribution, & empêchent par là, que les parties reſineuſes n'adherent & n'enflâment les parties.



OBSERVATIONS

Sur les ovaires & les trompes d'une femme & ſur un Fœtus trouvé dans l'un de ſes ovaires.

Par M. LITTRE.

* J'AI remarqué premierement, que l'ovaire droit de cette femme étoit gros comme un œuf de cane; qu'il avoit à ſa ſurface, un trou rond de 3 lignes de diametre; & qu'il étoit ſeparé interieurement par une cloiſon membraneuſe en 2 cellules, dont la plus éloignée de la matrice étoit 2 fois plus grande que l'autre. Ces 2 cellules étoient remplies d'une liqueur blanchâtre, trouble & épaiſ-

* 28. Mai 1701.

épaiſſe, en laquelle la ſubſtance propre de l'ovaire, qui étoit toute conſumée, avoit été vraiſemblablement changée.

On voyoit fort diſtinctement dans cet ovaire 2 membranes, qui avoient chacune près de demi ligne d'épaiſſeur, & entre ces 2 membranes une ſubſtance muſculeuſe, qui étoit de la même étenduë, & à peu près de l'épaiſſeur d'une de ces membranes. La ſubſtance muſculeuſe peut être d'un grand ſecours pour faciliter le mouvement des humeurs dans les ovaires & favoriſer la ſortie de leurs veſicules, après qu'elles ont été rendues fecondes par l'eſprit ſeminal du mâle.

En ſecond lieu j'ai obſervé, que la trompe droite étoit plus groſſe qu'à l'ordinaire; que ſon pavillon étoit fort charnu & collé à l'ovaire du même côté; que dans la cavité de cette trompe tout auprès de la matrice, il y avoit une veſicule de 3 lignes de diametre, qui y étoit tombée de cet ovaire par le trou, dont j'ai parlé, mais qui n'avoit pû paſſer dans la matrice, parce qu'étant ſcirrheuſe dans cette femme, elle avoit fait affaiſſer les parois de ce conduit dans l'endroit où il la traverſe pour ſe rendre dans ſa cavité.

Troiſiémement j'ai obſervé, que la trompe gauche étoit plus menue que de coûtume; que ſa couleur étoit d'un rouge fort brun; qu'elle avoit ſon pavillon renverſé du côté de la region iliaque gauche, & adherant au ligament large gauche de la matrice à deux travers de doigt de l'ovaire du même côté.

En quatriéme lieu, j'ai obſervé, que l'ovaire gauche étoit plus gros de la moitié que dans l'état naturel; & qu'il avoit à ſa ſurface

une

une petite cicatrice ouverte dans ſon milieu dont l'ouverture étoit large de 2 lignes, & aboutiſſoit dans une petite poche. Cette poche étoit ronde, large de 4 lignes, attachée par ſon fond aux parties voiſines de l'ovaire par pluſieurs vaiſſeaux & par quelques filets membraneux, & elle étoit compoſée de deux ſortes de ſubſtance. La ſubſtance, qui étoit ſituée à la partie exterieure de cette poche, avoit un tiers de ligne d'épaiſſeur, & elle étoit rouge & muſculeuſe. Celle qui étoit placée à la partie exterieure, avoit une demi ligne d'épaiſſeur & elle étoit glanduleuſe & de couleur jaunâtre.

Il y a beaucoup d'apparence, que quelque temps auparavant il étoit ſorti par l'ouverture de cette poche une veſicule qui devoit être tombée dans la capacité du ventre; parce que le pavillon de cette trompe étoit collé, comme j'ai dit, au ligament large de la matrice du même côté. Par conſéquent ce pavillon ne pouvoit pas ſe porter ſur l'ovaire pour en recevoir cette veſicule, & enſuite la tranſporter dans la matrice par le reſte de ſon conduit.

J'ai auſſi apperçu dans ce dernier ovaire à travers ſes membranes 2 veſicules, groſſes chacune de 4 lignes, & parſemées de vaiſſeaux ſanguins comme les jaunes des ovaires des volatils. Ces membranes contenoient une liqueur claire & mucilagineuſe; elles n'étoient nullement attachées aux membranes communes de l'ovaire; & elles avoient par tout plus d'une demi-ligne d'épaiſſeur, hormis aux endroits qu'elles touchoient les 2 veſicules, leſquels étoient minces comme une peau d'oi-

 gnon,

gnon, & on n'y remarquoit aucun trou. D'où on peut inferer que les vesicules des ovaires des femmes en croîssant se portent à leur superficie, si elles ne s'y trouvent pas placées naturellement; qu'elles en étendent insensiblement les membranes sur tout aux endroits qu'elles les touchent immédiatement; qu'enfin elles les déchirent à force de les étendre. Ainsi les vesicules des ovaires des femmes, de même que celles des Quadrupedes & de certains poissons, par exemple, des Rayes, des Chiens de mer, &c. ne sortent jamais des ovaires, que par la rupture de leurs membranes communes.

Je sai bien que quelques-uns prétendent, que cette sortie se fait par des ouvertures particulieres, qui se rencontrent naturellement, à ce qu'ils disent, dans les membranes communes des ovaires pour la favoriser. Cependant quelque soin que je me sois donné pour découvrir ces ouvertures dans les femelles, dont je viens de parler, je n'y en ai jamais pû remarquer aucune qu'après la sortie des vesicules. D'ailleurs ces ouvertures laissent toûjours en se fermant une cicatrice sensible, ce qui ne devroit pas arriver, si elles étoient naturelles. Enfin dans les ovaires des volatils, où ces ouvertures se trouvent naturellement, on les y observe aussi-bien devant, qu'après la sortie des œufs.

J'ai encore remarqué dans le même ovaire une troisiéme vesicule, qui differoit des 2 autres. 1. En ce qu'elle étoit un peu plus petite. 2. Parce qu'elle ne paroissoit pas à travers les membranes de l'ovaire. 3. A cause qu'elle étoit enfermée dans une poche semblable à celle

celle dont j'ai déja parlé dans la quatriéme observation.

Cette troisiéme vesicule, outre une liqueur claire, & mucilagineuse, contenoit un Fœtus, qui avoit une ligne & demie de grosseur sur trois de longueur, & qui étoit attaché à la partie interieure des membranes de la vesicule par un cordon gros d'un tiers de ligne, & long d'une ligne & demie. Je distinguois fort sensiblement dans ce Fœtus la tête, & dans la tête une petite ouverture à l'endroit de la bouche; une petite éminence à la place du nés; & une petite ligne à chaque côté de la racine du nés. Ces 2 lignes étoient apparemment les ouvertures des paupieres.

J'apperçus encore à chaque côté du bas du tronc, une éminence qui étoit ronde & grosse comme la tête d'une moyenne épingle. J'observai enfin aux deux côtez du haut du même tronc une éminence ronde aussi, mais plus petite que les autres. Vraisemblablement ces petites éminences étoient les extrémitez superieures & inferieures de ce Fœtus. Voilà tout ce que j'y ai pû distinguer avec les yeux seuls, ou par le moyen d'une loupe.

OBSERVATIONS SUR LES ANALYSES DES PLANTES.

Par M. HOMBERG.

* TOUTES les Analyſes des Plantes chimiques que nous avons fait juſques à préſent pour connoître les corps des vegetaux ont été faites à peu près de la même maniere, ſavoir en ſéparant par le moyen du feu les principes qui compoſent ces mixtes. La principale difference qui s'obſerve dans cette ſéparation, eſt que les uns font fermenter le mixte avant que de le mettre au feu, & que les autres commencent l'analyſe, ſans que le mixte ait fermenté. Les principes qui proviennent de l'une & de l'autre de ces deux manieres conſiſtent toûjours en quelques portions des ſels, d'huiles, d'eau & de terre.

L'on a douté par pluſieurs raiſons, ſi ce que nous appellons ici principes ſont les veritables principes qui compoſoient le mixte avant ſon analyſe, c'eſt-à-dire, ſi ces quatre matieres dans leſquelles un mixte eſt réduit par le feu, ſe trouvent veritablement dans le mixte lors qu'il eſt dans ſon état naturel.

La prémiere raiſon d'en douter eſt que deux Plantes parfaitement differentes en goût, en odeur,

* 18. Juin 1701.

odeur, en figure & en vertus, comme sont par exemple le *Solanum furiosum*, & le *Brassica capitata*, sont réduites par l'analyse en des principes si semblables en nombre & en qualité qu'on les prendroit pour une seule Plante analysée deux fois, cependant l'une est un poison, & l'autre est une Plante potagere.

La seconde raison pourquoi l'on s'est défié de ces principes, est que l'on ne sauroit composer le même mixte en rejoignant ensemble les principes en lesquels il a été réduit par l'analyse, quelque fermentation & quelque degré de feu qu'on leur donne.

Je passe les autres difficultez comme de peu de conséquence, mais celles-ci meritent quelque attention. Pour ce qui regarde la premiere raison, je dirai que nous ne saurions nier absolument que ces quatre matieres, savoir du sel, de l'eau, de l'huile & de la terre, n'entrent dans la composition d'un vegetal, puis qu'on les y trouve toûjours de quelque maniere qu'on en fasse l'analyse; mais que le doute consiste seulement à savoir si elles sont de la même maniere dans les Plantes, comme le grand feu nous les donne dans leurs analyses, ou si le feu altere ces principes, & qu'il nous les fasse voir autrement qu'ils ne sont dans le mixte.

J'ai fait plusieurs essais pour m'éclaircir de ce doute, je n'en donnerai ici qu'un exemple pour marquer seulement de quelle maniere je m'y suis pris, puis nous en tirerons nos conséquences.

Le suc de raisins bien mûrs fraîchement exprimé mis dans un vaisseau & distilé, donnera d'abord une grande quantité de liqueur aqueuse

dont les premieres portions font insipides, & les dernieres font acides avec quelques marques de sel volatil urineux, puis en augmentant le feu il en viendra un peu d'huile fort puante; ce qui reste dans le vaisseau étant brûlé en cendres & lessivé, donne un sel lixiviel & laisse un peu de terre insipide.

Ce même suc de raisins fraîchement exprimé ayant été évaporé sur un très-petit feu jusques au tiers environ, & exposé dans un lieu frais, il s'y est crystalisé du sel essentiel un peu acide, & il a nagé sur la liqueur une matiere huileuse fort douce & agréable au goût. La liqueur qui restoit étoit un peu aigrelette à cause d'une portion de sel essentiel qu'elle contenoit.

Ce même suc de raisins ayant fermenté & étant devenu vin a donné dans la distilation un esprit ardent en assez grande quantité, ensuite beaucoup de liqueur purement aqueuse, puis la matiere restante dans l'alembic étant évaporée en consistence de miel épais, je l'ai retirée de dessus le feu, j'ai versé sur cette matiere le premier esprit de vin bien deflegmé, lequel s'est chargé d'une huile rouge & d'odeur aromatique, il s'est précipité un peu de matiere terreuse, & il s'est crystalisé au fond un sel acide ressemblant au tartre.

Ces trois differentes analyses du même mixte nous donnent bien les mêmes principes, mais fort alterez par le grand feu dans la premiere analyse; & par la fermentation dans la troisiéme analyse, ceux de la seconde analyse, n'ayant souffert ni le grand feu, ni la fermentation, sont le moins changez de l'état naturel qu'ils avoient dans la Plante, nous y trou-

trouvons la douceur de ce fruit dans la matiere huileuſe qui ſurnage la cryſtaliſation, ſon goût piquant dans le ſel un peu aigrelet qui s'y eſt cryſtaliſé, & ſa fluidité dans la quantité de flegme aqueux qui en a été évaporé, la matiere terreuſe eſt reſtée mêlée dans l'huile & dans le ſel, qui ne ſauroit en être ſeparée que par le grand feu, comme il eſt arrivé dans la premiere analyſe, où nous obſervons les mêmes choſes ſur le ſel de cette Plante, que ce que nous obſervons dans les fortes diſtilations des ſels foſſiles, comme ſont le ſalpêtre, le vitriol, &c. leſquels nous connoiſſons parfaitement être ſels volatils acides mêlez d'une quantité proportionnée de ſel fixe & de terre inſipide qui leur ſervent de matrice. Mais comme les ſels des Plantes ſont plus composez que ne ſont les ſels foſſiles nous trouvons le ſel de nôtre Plante diviſé en trois parties dont la premiere eſt le ſel acide qui a paſſé par le bec de la cornue avec les dernieres portions du flegme, la ſeconde eſt le ſel volatil urineux qui paſſe en partie avec les dernieres gouttes de l'acide en partie ſeul, & en partie avec les huiles fœtides; & la troiſiéme partie eſt le ſel fixe qui ſe ſépare de ſa terre par la lixiviation; ces trois ſortes de ſels étant joints naturellement enſemble dans la Plante, compoſent le ſel eſſentiel de la Plante que nous avons vû cryſtaliſer dans la ſeconde & dans la troiſiéme analyſe.

L'huile de nôtre fruit qui eſt douce & d'une odeur aromatique dans la ſeconde & dans la troiſiéme analyſe, ſe trouve conſidérablement changée dans la premiere analyſe en une huile fort âcre & puante apparemment à cauſe

d'une portion du ſel urineux & du ſel acide de la même Plante, que la violence du feu a enlevé en même temps & mêlé avec cette huile, laquelle ayant paſſé par le bec de la Cornue, eſt devenuë volatile, au lieu que celles des autres deux analyſes ne le ſont pas; & comme la fermentation dégage naturellement les matieres volatiles d'avec les fixes, nous trouvons dans la troiſiéme analyſe beaucoup d'eſprit ardent qui eſt la partie la plus volatile de l'huile de nôtre fruit, qui s'en eſt ſeparé par la moindre chaleur.

Nous voyons par la comparaiſon que nous avons fait des principes qu'un même mixte a donné en trois differentes analyſes, qu'ils s'y ſont toûjours trouvez en même nombre, mais differens ſeulement en degrez de volatilité & de fixité, ſelon la fermentation & ſelon les degrez de feu que ces mixtes ont ſouffert dans leurs analyſes, à quoi ſi on ajoûte les combinaiſons infinies du plus ou du moins de ces principes dont la difference nous peut paroître inſenſible dans les analyſes, nous ne ſerons pas étonnez de voir deux Plantes ſi differentes en goût, en odeur & en vertus, & ſi ſemblables dans leurs principes.

Par ces mêmes raiſons il nous ſera facile auſſi de comprendre pourquoi l'on ne ſauroit recompoſer un mixte en rejoignant enſemble les principes dans leſquels il a été réduit par l'analyſe, parce que le feu ayant changé leur arrangement naturel & leurs degrez de volatilité & de fixité, & même en ayant diſſipé ſans qu'il ſoit poſſible d'empêcher cette perte, ces principes étant rejoints enſemble ne ſe trouvent plus ni dans la même quantité, ni dans

la

la même qualité, ni dans le même arrangement qu'ils étoient dans le mixte avant l'analyse.

Pour m'assûrer davantage de cette verité, j'ai mêlé des principes fort simples pour en composer certains corps dont j'ai fait ensuite les analyses qui m'ont rendu les principes tout-à-fait changez. Par exemple, le sel fixe lixiviel des Plantes & l'huile exprimée aussi des Plantes mêlez au feu composent du savon, lequel parmi les autres principes dans son analyse, rend une liqueur acide, de la terre insipide & du sel urineux qui ne paroissoient pas dans les ingrediens dont il est composé.

Le mêlange d'un acide mineral & d'une huile essentielle de quelque Plante aromatique composé une resine parfaitement semblable à celles qui découlent de certains Arbres, dans cette composition il n'entre que deux matieres fort volatiles toutes deux, cependant quand on en fait l'analyse, on y trouve tous les quatre principes, il est vrai que dans le mêlange de ces deux matieres il se fait une fermentation si prompte & si violente que très-souvent elles s'enflâment, & comme nous savons que dans les fermentations il se fait toûjours naturellement une séparation des parties volatiles d'avec les fixes on n'a pas eu beaucoup de peine à les mettre en évidence dans l'analyse, quoiqu'elles ne parussent pas telles avant la fermentation.

Toutes ces considerations & remarques semblent nous montrer que les analyses où l'on emploie seulement le grand feu ne sont pas si propres pour découvrir les vrais principes & les vertus d'une Plante que lorsque par

une petite chaleur, & par la fermentation on aide la séparation naturelle des principes qui composent ces simples.

CONSTRUCTION

Et usage d'un nouveau Réticule pour les observations des Eclipses du Soleil & de la Lune, & pour servir de Micrometre.

Par M. DE LA HIRE.

* IL n'y a point de maniere plus simple ni plus commode pour observer la quantité & les doits des Eclipses de Soleil & de Lune, que d'appliquer un réticule au foyer d'une Lunette d'approche & d'observer directement l'image du Soleil ou de la Lune sur ce réticule qui montre exactement en doits & en minutes de doits la grandeur de l'Eclipse au temps de l'observation.

On fait ordinairement ce réticule de 13 filets de ver à soye très-déliez qu'on attache avec un peu de cire mole sur une platine de cuivre, laquelle doit être placée dans la Lunette, au foyer du verre objectif.

Ces filets doivent être paralleles entr'eux & également éloignez les uns des autres. Il faut que la distance entre les filets extrêmes soit telle qu'elle puisse contenir exactement le diametre du Soleil ou de la Lune, qu'on veut observer, afin que les 12 divisions entre les filets,

* 16. Juillet 1701.

filets, vaillent chacune un doit pour la mesure de l'Eclipse.

On peut aussi mettre 13 autres filets semblables & à même distance les uns des autres que les premiers & qui les coupent à angles droits pour faire le reticule parfait, & pour pouvoir observer plus commodément la grandeur des Phases de l'Eclipse : mais un seul filet qui passera au milieu des autres, suffira pour faire connoître si l'on ne place pas les filets obliquement à la partie lumineuse de l'astre, & si l'on en prend bien la mesure dans la partie la plus grande du disque illuminé.

On fait aussi quelquefois un réticule circulaire, qui est formé par 6 cercles concentriques dont l'exterieur doit contenir exactement l'image du Soleil au foyer du verre objectif d'une Lunette de 40 ou 60 pieds ou plus. Ces six cercles qui sont à distances égales les uns des autres avec le centre, divisent le diametre du Soleil en 12 doits égaux. On trace ces cercles sur un papier très-fin qu'on peut encore huiler pour rendre l'image du Soleil plus sensible, lorsque le papier est placé au foyer de la Lunette. On applique ce réticule à une grande Lunette pour pouvoir distinguer plus nettement la partie du Soleil qui reste éclairée; on ne se sert point alors de verre oculaire, & il n'est pas nécessaire que le lieu où est la Lunette soit fermé pour empêcher la lumiere d'y entrer. Cette maniere de réticule ne peut être commode tout au plus que pour les Eclipses de Soleil, car pour celles de Lune, sa lumiere n'est pas assez forte pour faire une image bien sensible au foyer du verre objectif.

Ces maniéres differentes de réticules & le Micrometre même dont on peut se servir pour la grandeur des Eclipses, ont de grandes incommoditez. Car sans parler des filets de ver à soie qui sont sujets à se relâcher par l'humidité & à se rompre, on ne peut rencontrer que très-rarement que le réticule qu'on a tout fait, puisse convenir au diametre du Soleil ou de la Lune qu'on veut observer; c'est pourquoi on est obligé d'en faire un nouveau pour toutes les Eclipses differentes, & encore ce réticule ne peut servir exactement dans les Eclipses de Lune, dont le diametre apparent augmente à mesure que la Lune s'éleve sur l'horison.

Pour remedier à toutes ces difficultez, j'ai imaginé une autre sorte de réticule qui est à peu près semblable au dernier que je viens de décrire, mais qui est d'un usage bien plus avantageux que tous les autres pour toutes les Eclipses, tant parce qu'il peut servir également pour le Soleil & pour la Lune, & qu'il n'est pas necessaire de l'appliquer à une grande Lunette, que parce qu'il s'accommode à tous les differens diametres du Soleil & de la Lune, même en differentes hauteurs, & de plus parce qu'il ne peut être gâté ni alteré par aucun accident de l'air & qu'il peut durer toûjours & être transporté facilement par tout où l'on voudra.

Je choisis premiérement pour cet effet un morceau de glace de miroir assez mince, bien polie & plane ou à très-peu près, ce qui n'importe pas, & sur l'une des surfaces de cette glace je décris legerement avec la pointe très-fine d'un diamant six cercles concentriques, qui

qui avec leur centre, divisent le diametre du cercle exterieur en 12 parties égales, qui sont les 12 doits du Soleil ou de la Lune, pour l'usage des Eclipses. La grandeur du cercle exterieur de ce nouveau réticule sera déterminée, par ce que je vais expliquer ensuite. On remarquera seulement qu'il ne faut qu'effleurer légerement la superficie polie de la glace avec la pointe du diamant.

Secondement je prens deux verres objectifs de Lunette d'approche de même foyer ou à peu près, ce qui n'importe pas, lesquels étant joints ensemble auront leur foyer commun de la longueur à peu près de la Lunette qui doit servir au réticule. Ensuite je mesure exactement le foyer de ces deux verres ensemble lorsqu'ils sont appliquez l'un sur l'autre, ce qui est facile à faire, car si on les applique ainsi au bout d'un tuyau & regardant quelqu'objet fort éloigné avec un verre oculaire convexe, placé à l'autre bout du tuyau, lorsqu'on verra cet objet distinctement, si l'on ôte la longueur du foyer du verre oculaire convexe de toute la distance entre le milieu de l'épaisseur de ce verre oculaire & entre les deux verres objectifs qui se touchent, le reste sera la longueur du foyer absolu de ces deux objectifs ensemble. Il faut remarquer que cette experience pour déterminer le foyer des deux objectifs ensemble, n'est bonne qu'à ceux qui ont la vûe que j'appelle parfaite & qui est telle qu'ils puissent voir distinctement les objets éloignez, & à une mediocre distance : car ceux qui sont ou Myopes ou par trop Presbytes, en sorte qu'ils ne sauroient pas voir distinctement les objets éloignez, ils doivent met-

mettre au devant de l'œil un verre concave ou convexe pour rendre leur vûe parfaite, avant que de regarder dans la Lunette, l'objet qui doit déterminer la longueur du foyer des deux objectifs ensemble.

Ensuite on fera cette regle comme le rayon est à la Tangente de 17'. 15". Ainsi la longueur du foyer des deux objectifs ensemble à un quatriéme terme, qui sera le demi-diametre du cercle exterieur du réticule, ce qu'il falloit premierement trouver.

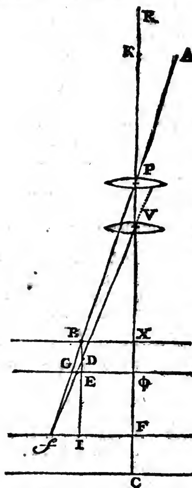
Ce cercle du réticule est un peu plus grand qu'il ne faut pour le diametre de la Lune dans son Perigée, & lors qu'elle est au Zenith, qui est le lieu où ce diametre peut paroître le plus grand : mais comme on doit faire servir ce réticule pour tous les diametres de la Lune, lequel servira aussi pour ceux du Soleil qui sont entre les extrêmes de la Lune, il suffira d'expliquer l'operation pour ceux de la Lune.

Maintenant on écartera un peu les deux objectifs l'un de l'autre comme de 3 pouces, si ces deux objectifs sont à peu près de 16 pieds de foyer chacun, & l'on cherchera leur foyer commun de la même maniére que nous avons fait quand ces deux objectifs étoient joints ensemble ; ce foyer sera toûjours la place où l'on doit poser le réticule. On fera de suite la même operation en éloignant toûjours les deux objectifs de 3 pouces de plus que dans la précedente, ce qu'il faudra faire jusqu'à la distance que je determinerai ensuite.

Je dis maintenant que la peinture ou l'image du même objet éloigné dans les differens éloignemens des deux verres objectifs, augmentera de grandeur au foyer des deux verres

à

à proportion que les deux verres seront plus éloignez l'un de l'autre, & cela jusqu'à un certain terme, mais ce qui n'est pas nécessaire pour nôtre dessein. Voici la démonstration de cette proposition.



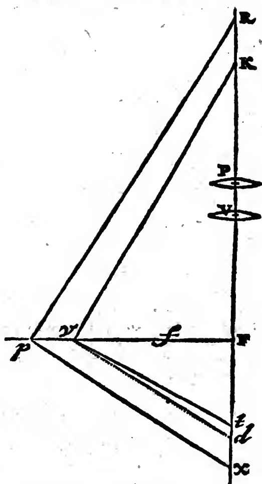
Premierement soit la lentille *P* dont le foyer est à la distance *PF*, & soit le rayon principal *APf* venant d'un point *A* qui soit fort éloigné, lequel passant par le centre du verre *P* continue sensiblement son chemin selon la même ligne droite par laquelle il a rencontré le verre jusqu'au point *f* où se fait l'image de l'objet *A*, car tous les rayons venant du point *A* après s'être rompus dans le verre s'assemblent au point *f*. Maintenant soit une autre lentille *V* placée à la distance *PV* de la premiere *P*, & laquelle ait son foyer absolu à la distance *VC*.

Il est évident par la Dioptrique qu'entre tous les rayons qui étant venus du point *A*, ont passé au travers de la lentille *P* pour concourir au point *f*, le rayon *fV* qui passe par le centre du verre *V*, devient le principal de cette ordonnance de Rayons, & par conséquent la peinture ou l'image de l'objet *A* se fera dans la ligne *Vf*, après que ces Rayons auront passé au travers des deux verres *P* & *V*.

Mais aussi par les regles de la Dioptrique, on peut déterminer le foyer Φ de ces rayons, en faisant comme la somme des foyers absolus *FP*, *CV* des deux lentilles moins la distance *PV* entre les centres des lentilles, ce qui soit *FK*, est à la longueur *FV* qui est celle du foyer *F* du verre *P*, moins *PV* distance entre les lentilles, ainsi ce même terme *FV* à un troisiéme continuellement proportionel *F*Φ, ce qui détermine la distance du foyer Φ que l'on cherche.

Mais si les deux verres *P* & *V* étoient joints l'un contre l'autre, on trouveroit la place de leur foyer commun *X* par la même regle; car supposant que les deux verres ne fassent que comme un seul verre *P*, on fera comme *fR* qui est la somme des foyers des deux verres, est à *FP*; ainsi *FP* à *FX*; & alors la peinture de l'objet *A* sera sur le rayon principal *APf* au point *B* à très-peu près à la distance *PB* égale à *PX*.

Puisque l'on a posé *VK* égale à *VC* & *PR* aussi égale à *VC*, il s'ensuit que *KR* est égale à *VP*. Si l'on prend donc sur *Ff* dans cette figure qui doit être jointe à la précédente, la grandeur *Fp*, égale à *FP* & *Fv* égale à *FV*, & qu'on méne *Rp* & *Kv*, il est évident que ces



ces deux lignes doivent concourir vers RK dans tous les cas de différentes longueurs des foyers des deux verres P & V, puisque FR & FK feront toûjours plus grandes que FP & FV ou leurs égales Fp & Fv de la longueur VC du foyer du verre V, & les grandeurs pv & RK étant posées égales. C'est pourquoi si l'on mene px perpendiculaire à Rp & vt perpen-

pen-

pendiculaire à *Kv* & enfin *vd* parallele à *px*, il s'ensuit que *Ft* sera plus petite que *Fd*.

Mais par cette construction on a *Fx* égale à *FX* & *Ft* égale à *FΦ* ou *IE*, & enfin *Fd* égale à *ID*; car *FP* est à *FV* comme *IB* est à *ID* ou comme *Fx* est à *Fd*: C'est pourquoi *IE* sera toûjours plus petite que *ID*, & par conséquent *ΦE* rencontrera toûjours *Vf* au dessous du point *D*, & *ΦG* sera plus grande que *XB*: donc l'image du même objet paroîtra plus grande quand les verres seront éloignez l'un de l'autre, que quand ils seront joints; & plus les verres seront éloignez l'un de l'autre jusqu'au terme où le verre *V* sera placé en *F*, l'image sera d'autant plus grande, puisque les lignes comme *vK*, *vK* concourront toûjours vers *K*, ce qui fera aussi les *Ft* d'autant plus petites que les *Fd*.

C'est pourquoi lorsque le diametre de l'Astre sera plus petit que 34′ 30″, comme nous l'avons supposé d'abord, si l'on éloigne les deux objectifs l'un de l'autre, & qu'on place le réticule à leur foyer commun, on trouvera le point où le réticule comprendra exactement le diametre de l'Astre.

Si l'on veut éviter la peine de tâtonner en cherchant la distance des deux lentilles objectives pour faire que le réticule comprenne exactement le diametre de l'Astre à leur foyer commun; on pourra marquer sur le tuyau de la Lunette, la place de chaque objectif & du réticule pour l'angle que doit contenir ce réticule au foyer: ainsi en sachant le diametre de l'Astre, on trouvera d'abord la place des verres & du réticule. On pourra faire ces divisions plus commodément par la Regle suivante que par l'experience. On

On a déja la place du foyer des deux verres ensemble pour le demi diametre du plus grand cercle du réticule de 17′ 15″; si l'on éloigne donc les deux verres objectifs de 3 pouces l'un de l'autre, on trouvera de la même maniere qu'on a fait ci-devant.

REGLE.

Comme la somme des foyers absolus des deux verres moins leur distance, ce qui est *FK*

est à la longueur du foyer du verre exterieur moins la même distance des deux verres, ce qui est *FV*,

ainsi ce même terme *FV*

à un quatriéme *FΦ*, lequel étant ôté de la longueur du foyer absolu du verre exterieur, il restera la distance de ce verre exterieur au foyer commun que l'on cherche. Toutes les mesures que l'on prend sont toûjours par rapport au milieu de l'épaisseur des verres.

Mais maintenant si l'on fait

REGLE.

Comme la longueur du foyer trouvé depuis le verre interieur est

au demi-diametre du cercle exterieur du Réticule;

ainsi le Rayon ou Sinus total sera

à la Tangente de l'angle que comprendra le demi-diametre du Réticule au foyer, qui sera plus petit que 17′ 15″ suivant ce que j'ai démontré ci-devant.

On

On écrira enſuite ſur le tuyau à l'endroit de chacun des verres objectifs & de leur foyer commun, ou de la place où doit être poſé le Réticule, le nombre des minutes & ſecondes qu'on aura trouvé que doit contenir le cercle exterieur du réticule. On continuera de ſuite pour les differentes diſtances des deux verres objectifs, juſqu'à ce qu'on trouve un angle compris par le demi-diametre du grand cercle du réticule, moindre que 29′ 30″, qui eſt le moindre de ceux dont on a beſoin pour le Soleil & pour la Lune.

Toutes ces diviſions étant marquées ſur le tuyau de la Lunette, on pourra les partager enſuite par parties proportionnelles en minutes & ſecondes, afin que lorſqu'on voudra obſerver une Eclipſe, le diametre de l'Aſtre étant connu, on puiſſe d'abord tirer les tuyaux & placer les verres & le réticule dans la diſtance qui leur convient pour faire que l'Aſtre ſoit compris exactement dans le plus grand cercle du réticule.

Il eſt facile à voir par ce que je viens de dire, que le tuyau de la Lunette dont on doit ſe ſervir, doit être conſtruit de telle maniere que chaque verre objectif ſoit arrêté dans un tuyau particulier, en ſorte que celui qui porte le verre le plus éloigné puiſſe entrer dans l'autre, & celui-ci dans le corps de la Lunette. Ainſi on pourra faire des marques ſur ces tuyaux qui porteront le nombre des minutes & ſecondes que contient le réticule pour les differentes places des verres lorſque les tuyaux ſeront enfoncez juſqu'à ces marques. Il faudra auſſi que le tuyau qui portera le réticule puiſſe entrer dans le corps de la Lunette à l'au-

l'autre extrémité pour y faire des marques correſpondantes à celles des tuyaux des objectifs avec les mêmes nombres des minutes & ſecondes pour les mettre tous trois enſemble dans leur point. Je ne dis rien du verre oculaire que l'on place dans un petit tuyau particulier à la diſtance du réticule, laquelle convient à la force ou à la foibleſſe de la vûe de l'Obſervateur.

On pourroit encore par la Regle ſuivante trouver d'abord la place des objectifs & du réticule de 20 en 20 ſecondes de diminution depuis l'endroit où les objectifs étant joints enſemble, ont déterminé dans leur foyer commun, la grandeur du réticule, pour y contenir 17′ 20″, au lieu de 17′ 15″ comme ci-devant.

REGLE.

Comme la Tangente de l'angle propoſé moindre que 17′ 20″ eſt
au Rayon ou Sinus total.
Ainſi le demi-diametre du cercle exterieur du réticule eſt
à la diſtance *VΦ* dans la figure précedente, qui eſt celle qu'on cherche depuis la lentille ou l'objectif interieur *V*, juſqu'au foyer *Φ* commun des deux objectifs.

Mais pour déterminer la diſtance de ces objectifs, le foyer de chacun *PF* & *VC* étant donné, on fera

REGLE.

Comme *CΦ*, qui eſt la longueur du foyer de l'objectif interieur, moins *VΦ* qu'on a trou-

trouvé par la Regle précedente, est
à la longueur *VC* du foyer de l'objectif interieur.

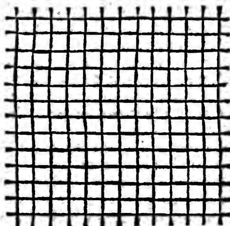
Ainsi *V*Φ trouvée ci-devant, sera
à *FV* quatriéme terme, lequel étant ôté de la longueur *PF* du foyer de l'objectif exterieur, il restera la distance *PV* entre les deux objectifs. Ainsi on aura les trois lieux *P*, *V*, Φ pour la place des deux objectifs & du réticule, par ce qui est donné & proposé.

La démonstration de ces Regles sera facile à trouver par les deux Regles qui ont été données d'abord; car la premiere Regle de cette méthode est l'inverse de la seconde de la premiere méthode, & pour la seconde de cette méthode, on viendra à trouver par les termes qui y sont posez, les termes de la premiere Regle de la premiere méthode, qui sont *FK* à *FV*, comme *FV* à *F*Φ, en faisant une division & une composition de raisons, ce qui ne mérite pas d'être rapporté plus au long.

Ce réticule peut avoir de grands usages dans l'Astronomie, outre celui que nous avons proposé d'abord qui est l'observation des Eclipses de Soleil & de Lune, puisqu'on peut s'en servir au lieu de Micrométre pour déterminer les diametres du Soleil, de la Lune & de toutes les Planetes & les petites distances entre les Astres; & enfin la place des Taches du Soleil, & de Venus & de Mercure sur son disque. Car pour les diametres du Soleil & de la Lune, il ne faut que chercher les places des deux objectifs & du réticule, lesquels portent un même nombre de minutes & de secondes, tant que le cercle exterieur du réticule comprenne exactement le diametre de

l'Astre,

l'Astre, ce qui sera facile à faire en les changeant peut-être deux ou trois fois tout au plus. Mais pour des distances beaucoup plus petites que les diametres des luminaires, on pourra placer les objectifs & le réticule aux places qui marquent 30′ exactement, afin que la distance des cercles du réticule contienne 2′ 30″, & comme il est assez facile à la vûe d'estimer la cinquiéme partie, le quart ou le tiers d'une petite distance, on pourra mesurer des espaces avec beaucoup de justesse.



Si l'on trouvoit trop de difficulté à tracer avec la pointe du diamant des cercles sur le verre, on pourra y faire seulement treize lignes paralleles entr'elles, ce qui sera même plus commode que le réticule circulaire pour observer le diametre des Planetes, en faisant marcher les Astres sur l'une des paralleles, ce qui se peut faire facilement en inclinant & tournant la Lunette tant que les lignes du réticule se trouvent paralleles à la touchante du cer-

cercle que décrit l'Aſtre dans l'endroit où il eſt. Il ſera à propos de tracer auſſi une ou pluſieurs lignes perpendiculaires à ces paralleles & dans des diſtances proportionnées à celles des paralleles pour ſervir à ſe conduire dans l'eſtime, & pour trouver auſſi d'autres diſtances que celles des paralleles, comme ſi ces ſecondes diſtances contenoient la moitié des autres, ou les quatre cinquiémes pour avoir deux minutes exactement, lorſque les verres & le réticule ſeront poſez ſur la marque de 30′.

Après avoir compoſé ce Memoire, j'ai trouvé dans l'Hiſtoire de l'Academie que M. *Roemer* y avoit autrefois propoſé une maniere de meſurer le diametre des Aſtres par le moyen d'un réticule fait de filets de ver à ſoie, lequel étoit placé à l'extrémité d'une Lunette qui avoit deux objectifs qui pouvoient changer de place.

Mais je ne ſai point que perſonne ait encore rien propoſé de la maniere de conſtruire le réticule ſur le verre, dont les lignes peuvent être plus déliées que les filets de ver à ſoie, leſquelles n'ont aucune des incommoditez de ces filets qui donnent beaucoup d'exercice à ceux qui s'en ſervent ordinairement, comme le relâchement par l'humidité de l'air, la trop grande tenſion par la chaleur & le friſement qui ſurvient enſuite, & enfin les petits Inſectes & les Araignées qui y tendent leurs fils, & les détournent de leur premiere & véritable poſition. Et ſi le verre eſt arrêté ferme au foyer de la Lunette, on eſt aſſûré que ce réticule ne ſera pas ſujet à plus de changemens que tout l'aſſemblage du quart de cercle, ce

qui

qui eſt d'une très-grande commodité pour les Obſervateurs.

Voici comment on peut tracer commodément les lignes ſur le verre. On attache à l'extrémité d'une des jambes d'un compas, une petite virole dans laquelle on a ſerti une pointe de diamant propre pour tracer ces lignes. Ce compas doit être ouvert & fermé par le moyen d'une vis garnie de ſon écrou à oreille, & lorſque le compas ſera ouvert de la quantité du demi-diametre qu'on aura déterminé, on le refermera en comptant exactement le nombre des révolutions de l'écrou. Ce nombre étant diviſé par celui des intervalles dont on veut ſe ſervir pour le réticule, on aura le nombre des revolutions de l'écrou qui conviennent à chaque intervalle: c'eſt pourquoi en fermant le compas par le moyen de cet écrou, on aura tous les demi-diametres des cercles du réticule.

On doit obſerver qu'il faut arrêter la pointe du compas qui eſt au centre, dans un petit trou d'une platine de fer très-mince, laquelle on attache ſur le verre avec un maſtic ſolide, en ſorte qu'elle reſte immobile dans l'operation.

Pour ce qui eſt des lignes paralleles, on les tracera avec une regle double propre à faire des paralleles, dont l'une doit être arrêtée ferme, & l'autre doit être avancée par le moyen d'une vis qu'on fera mouvoir un nombre égal de revolutions pour chaque intervalle.

Dans les quarts de cercle ordinaires à la place des filets qui tiennent lieu de pinnule oculaire, on y pourra mettre un verre avec

deux lignes qui se couperont à angles droits, dont on retirera autant d'avantage que des filets de ver à soie, sans en avoir aucune des incommoditez, & qui pourront durer dans le même état autant que tout l'instrument.

On peut aussi se servir de ce verre avec un seul trait pour appliquer à l'extrémité de la Regle d'un quart de cercle dont on observe les angles, en appliquant contre le limbe du quart de cercle, la surface du verre où la ligne est tracée, ce qui ne sera pas sujet aux accidens qui peuvent arriver à la lame de corne que je proposai à l'Academie il y a quelque temps, au lieu du cheveu qu'on y met ordinairement.

Voici encore une autre sorte de filets dont on pourroit se servir fort commodément & fort utilement au lieu des filets de ver à soie qu'on met au foyer des verres de la Lunette & qui servent de pinnule oculaire dans les instrumens pour observer des angles ou des hauteurs. Ces filets sont de verre & sont tirez aux Verreries du creuset qui est dans le fourneau, on s'en sert ordinairement pour faire des aigrettes. La maniere dont on les tire est assez curieuse pour la rapporter ici.

On prend dans le creuset qui est dans le four avec le bout de la verge de fer dont on se sert ordinairement un peu de verre, qu'on attache promptement à un grand devidoir, tel que celui dont on se sert pour devider le fil ou la soie. Et comme en tirant ce verre du creuset, il suit un filet très-délié qui tient par un bout au verre qui est attaché sur le devidoir, & par l'autre au verre fondu qui est dans le creuset, on tourne aussi-tôt le devidoir

avec

avec une très-grande vîtesse, & ce filet tire après lui du creuset autant de matiere qu'il est necessaire pour lui fournir continuellement, en sorte qu'on pourroit tirer tout le verre du creuset en un filet beaucoup plus délié que des cheveux. Il se refroidit à mesure qu'il se devide, & il ne s'attache point à celui qui est déja devidé. Il y a quelques endroits qui sont un peu plus déliez que d'autres, ce qui vient de la differente vîtesse avec laquelle on tourne le devidoir : car si l'on tourne très-vîte, la matiere n'a pas le temps de se refroidir avant que de s'alonger ou de s'étendre autant qu'elle en est capable.

Quand on en a devidé la quantité qu'on en veut avoir, on coupe l'écheveau sur le devidoir, & il reste un gros paquet de filets qui sont fort droits, & qui ont un très-grand ressort par rapport à leur grosseur, comme c'est la nature du verre. Ils sont droits & non pas courbez à cause qu'ils se sont refroidis à l'air avant que de se tourner sur le devidoir.

On peut choisir les plus déliez de ces filets pour les appliquer au foyer des verres des Lunettes d'approche au lieu des filets de ver à soie, qu'on y met ordinairement. Ils ont un grand avantage par dessus les filets de ver à soie, en ce qu'ils sont droits & fermes de leur nature, & que les filets de ver à soie sont toûjours frisez, & qu'il les faut tendre en les attachant avec un peu de cire mole. Ils ne sont point aussi sujets à s'alterer aux changemens d'air comme à la chaleur, au sec & à l'humidité comme les filets de ver à soie, qui en se raccourcissant à l'air sec & chaud, coulent dans la cire qui les tient attachez,

mais l'air devenant ensuite un peu humide, ils se frisent & sont entierement inutiles pour les operations ausquelles on s'en sert, de sorte qu'on est obligé d'y en remettre d'autres, ce qui est fort incommode, sur tout si l'on fait des observations à la campagne, où ces accidens arrivent assez souvent.

Si le verre dont on fait ces filets étoit d'une couleur brune quelle qu'elle soit; ils seroient plus commodes que lorsqu'ils sont faits d'une matiere blanche. Cependant quoiqu'ils soient blancs ou transparens de leur nature ils ne laissent pas de paroître fort bien au foyer des Lunettes.

On pourroit aussi appliquer ces filets de verre à la Regle des quarts de cercles, au lieu des cheveux qu'on y met ordinairement, & ils ne seroient pas sujets à tous les accidens des cheveux qui sont d'une nature de corne, qui s'allongent à l'humidité & se retirent au sec en se tourmentant & se tortillant.

REMARQUES

Sur la nature de la Gomme gutte & ses differentes Analyses.

Par M. BOULDUC.

* CEUX qui ont écrit de cette gomme lui ont donné differens noms, ils l'ont appellée Gomme, eu égard à sa substance, & Gutte

* 30. Juillet 1701.

Gutte à cause de sa prétendue vertu spécifique pour la goutte, *Gummi ad podagram* (dit *Monardus*) à cause de sa couleur jaune, *Chrysopum*; du lieu d'où on nous l'apporte, *gummi de Goa*, *gummi de Peru purgans*, & en général & par excellence, *Succus Indicus purgans*, & enfin *Scammoneum Orientale*.

L'on convient assez d'où nous vient cette gomme, mais non pas aisément de quelle Plante elle découle, si c'est d'un Arbre, arbrisseau, ou si c'est le suc laiteux épaissi d'une herbe; M. *Richer* dans son Voiage en l'Isle de *Cayenne*, ainsi que je l'ai vû dans les Memoires de l'Academie de l'année 1677. dit avoir trouvé en l'*Amerique* des cantons de Forêts entieres, où il n'y a d'autres arbres que de ceux qui produisent cette gomme, qu'ils sont aussi grands que nos chênes, dont les feuilles sont grandes & pointues à peu près comme celles du Laurier, mais plus grandes, & autres particularitez où l'on peut avoir recours.

Quelques-uns ont prétendu que c'étoit une larme qui découloit de l'Arbre qui produit le Pignon d'*Inde*, d'où ils l'ont nommé, *Lachryma Ricini Indici*; d'autres que c'étoit un suc épaissi, composé d'une espece de Thitimal & de Scammonée, & veritablement *Bontius de Medicina Indorum*, dit que cette larme découle d'une espece de Thitimal qui croît dans une Province de la *Chine* appellée *Candoia*.

L'on peut mettre cette gomme au rang des sucs resineux puisqu'elle s'enflamme, qu'elle se fond par elle-même à la chaleur, qu'elle se dissout dans l'esprit de vin, & qu'au contraire dans les dissolvans aqueux, elle ne fait que

s'étendre comme la Scammonée en liqueur laiteuſe, qui par la ſuite & après un certain temps fait reſidence, & alors c'eſt plûtôt ce que nous appellons : *Moliculàrum ſegregatio* que *diſſolutio*.

Les Peintres ont connu ce ſuc reſineux bien du temps avant nous, il ſemble d'abord inſipide ſur la langue, mais bien-tôt après il ſe fait ſentir au gozier par ſon acrimonie & par ſa ſcichereſſe inſuportables.

Il eſt un très-puiſſant purgatif hydragogue & émetique dont on ne doit ſe ſervir qu'avec grande précaution & qu'après en avoir bien corrigé la malignité & reprimé la violence.

Je l'ai diſtillée par la Cornue de deux manieres, ſeule & avec la Chaux éteinte à l'air par portions égales.

De la premiere, c'eſt-à-dire ſeule, j'en ai d'abord tiré un eſprit acide, enſuite un eſprit urineux, ce qui m'a paru tel par les épreuves que j'en ai faites ſur les eſſais ordinaires, beaucoup d'une huile fœtide, & ſeulement 36. grains de ſel fixe de la matiere noire qui étoit reſtée dans la Cornue après la diſtillation de ſeize onces de gomme que j'y avois mis.

Il ne m'a point paru dans le balon de ſel volatil concret.

Et de la ſeconde, c'eſt-à-dire avec parties égales de gomme & de chaux, les premiers & derniers eſprits n'ont été que peu ou point acides, & au contraire tout urineux.

Je comptois bien que la chaux comme un puiſſant Alkali, dégageroit de ce mixte les principes acides d'avec les volatils en retenant les acides, mais j'eſperois par-là d'en tirer un ſel volatil concret, peut-être que c'eſt pour n'en

n'en avoir pas distillé une assez grande quantité que je n'y ai pas réüssi, je tenterai encore une fois cette operation.

J'avois crû encore de pouvoir tirer de ce suc resineux, des fleurs ainsi que du Benjoin, je l'ai tenté, mais inutilement.

Je l'ai dissout avec trois differens dissolvans, l'esprit de vin, la lessive des sels Alkali, & l'eau; il m'a paru qu'avec l'esprit de vin, cette gomme ne se dissout pas totalement, pour pure qu'elle soit, & qu'il en reste près d'une sixiéme partie sur laquelle il ne peut mordre; cette partie restante, qu'on peut penser être les principes salins de ce mixte, s'est parfaitement dissoute avec la resolution de sel de tartre, aussi ce mélange ne purge que peu ou point, mais pousse considerablement par les urines, au lieu que la resine que j'ai faite de ce qu'avoit dissout l'esprit de vin, purge encore plus violemment & avec plus d'irritation que la gomme gutte, quoique très-violente d'elle-même.

Cette gomme se dissout entierement avec partie égale de sel de tartre & suffisante quantité d'eau bouillante à quelques terrestrites près, qui n'ont rien de la gomme, après quelques heures de digestion à chaleur lente, ce mêlange devient comme une colle unie, semblable à une resine de Scammonée nouvellement précipitée, qu'on reduit aisément en une liqueur très-claire & très-rouge en y ajoûtant beaucoup d'eau & par un feu de digestion.

Cette liqueur filtrée & évaporée jusqu'à siccité à feu très-lent, donne une maniere de sel gris, qui s'humecte aisément, si l'on n'a soin

 de

de le conserver dans une fiole bien seiche & bien bouchée.

Cet extrait salin purge avec moins d'irritation & en moindre dose que la gomme gutte, il cause au gozier un grand feu & une grande acrimonie, c'est pourquoi on doit toûjours l'envelopper quand on en veut faire usage.

J'ai déja dit que l'eau ne dissolvoit point la gomme gutte, qu'elle n'en faisoit qu'étendre les parties & les suspendre pour quelque temps, aussi de quelque maniere que j'y aie procedé, je n'en ai tiré qu'une liqueur jaune laiteuse qui a déposé à l'ordinaire & l'eau en est devenu claire au bout de quelque temps.

Cette residence desseichée ne differe de la gomme gutte ordinaire qu'en ce qu'elle est plus pure, d'autant que par cette petite préparation on en a separé les parties terrestres.

J'ai jetté sur cette liqueur laiteuse du vin-aigre distillé, de l'esprit de vitriol, & de l'esprit de vin séparément.

Le vin-aigre distillé a rendu la liqueur plus claire & plus fluide, l'esprit de vitriol au contraire l'a rendue plus épaisse, & l'esprit de vin s'en est approprié la couleur dorée.

Tous ceux qui ont connu la nature de la gomme gutte, sa violence & sa malignité ont prétendu nous donner plusieurs & differens moyens de la corriger & d'en reprimer la violence, soit par sa dissolution avec les esprits ardens ou avec les esprits acides des mineraux, soit par le mêlange des huiles essentielles des Aromates, & enfin par les sels Alkalis: De toutes ces préparations, j'ai remarqué que celles qui se font avec les esprits acides des mineraux, & avec les sels Alkalis, étoient les meilleures.

En

En voici une differente de toutes celles-là que j'ai toûjours pratiqué, & dont je me suis très-bien trouvé.

Il faut renfermer dans un nouet de toile claire, la gomme gutte & le nouet dans un pain chaud sortant du four, qu'il faut pour cet effet ouvrir de plat & bien rejoindre avec des cordes, mettre le pain pendant 24 heures en lieu qu'il ne se refroidisse pas sitôt, au bout desquelles on remettra en poudre la gomme gutte, on en fera un nouveau nouet, on le renfermera dans un nouveau pain, & l'on continuera cette préparation jusqu'à 4 ou 5 fois, observant de mettre à chaque fois la gomme en poudre, de prendre un nouveau nouet, & que le pain soit toûjours bien cuit & sortant du four, après quoi on gardera cette gomme en poudre pour les usages ausquels elle convient.

Par cette préparation, j'ai trouvé ce remede bien dépouillé de sa grande violence, tant purgative, qu'émetique. La mie des premiers pains dont on s'est servi pour cette préparation, étoit purgative & émetique.

J'aurai par la suite encore quelques observations à donner sur ce mixte.

LETTRE

De M. BERNOULLI *Professeur à* Groningue, *touchant son nouveau Phosphore.*

Groningue ce 5. Juillet 1701.

MONSIEUR,

* AYANT été occupé depuis quelque-temps à faire de nouvelles experiences, je n'ai pû répondre plûtôt à vôtre derniere du 26. Mai. J'ai lû l'écrit que vous m'avez envoyé ; mais je ne sai si je dois être fâché du mauvais succès des experiences qu'il contient sur la lumiere du mercure, il me semble que j'ai sujet de me feliciter plûtôt moi-même de ce que personne n'a pû encore effectuer ce que j'effectue fort aisément, soit par mon addresse (si j'en ai), soit par la bonté de ma Machine pneumatique. Car en effet n'est-il pas surprenant que ces experiences de l'Academie, n'ayent jamais réüssi, & que moi je n'aye jamais manqué? L'écrit porte que *c'est quelque accident particulier arrivé à quelque mercure, qui le peut rendre capable de luire en un lieu vuide d'air.* Mais je vous prie de considerer que j'ai fait mon Phosphore avec 5. ou 6. sortes de mercures que je sai être apportez ici de divers endroits & en divers temps, lesquels cependant m'ont tous fort bien réüssi, hor-

* 27. Juillet 1701.

hormis un seul qui n'a pas donné de lumiere au commencement, mais que j'ai rendu luisant en le lavant comme je dirai ci-après.

Je ne trouve pas necessaire de répondre par ordre aux experiences de cet Ecrit, ni aux réflexions & conséquences qu'on en tire: Pour finir la dispute, je prie l'Academie de me vouloir envoyer du même vif-argent dont on s'est servi sans succès, je prétends en faire un Phosphore aussi bon que ceux que j'ai déja faits jusqu'à présent. Et afin que l'Academie puisse être assûrée que c'est le même mercure qu'on m'aura envoyé, dont j'aurai fait le Phosphore, je le ferai en presence de témoins authentiques, & je le renverrai à l'Academie. Ce qui me rend si hardi, c'est que je vois des circonstances dont l'Ecrit fait mention, lesquelles me font croire que ces experiences n'ont pas été faites avec assez d'exactitude; & que par conséquent la mauvaise réüssite en doit être imputée uniquement ou à la Machine de l'Academie, qui n'est pas peut-être des plus justes, ou à quelque méprise. L'une de ces circonstances, est que le mercure dans une fiole vuidée d'air, étant fortement secoué, donnoit à la verité un peu de lumiere fort foible, qu'elle étoit forte au commencement, qu'elle diminuoit peu à peu, sans néanmoins qu'il soit rentré d'air dans le vaisseau; & qu'après avoir laissé rentrer l'air, & puis vuidé sur le champ une seconde fois la machine, ce mercure n'avoit plus donné aucune lumiere, quoique secoué fortement. Je vois par-là que le mercure n'a pas été purifié comme il faut de la matiere héterogene, de laquelle aura été formée cette pellicule dont j'ai parlé dans

mes précedentes, par le concours de l'air qui sera resté dans la fiole qu'on croyoit avoir assez vuidée : c'est pour cela que la lumiére étoit si foible & s'évanouïssoit peu à peu, au lieu qu'elle auroit été très-vive & durable, si la fiole avoit été bien vuidée, & le mercure bien purgé; car j'ai éprouvé plus d'une fois que le mercure enfermé dans un vaisseau vuide d'air, où il luisoit beaucoup pendant long-temps avec une égale force, a cessé de luire en perdant sa lumiere peu à peu, dès que j'y ai laissé rentrer un peu d'air. Quoiqu'il en soit, on peut conclurre des experiences qu'on m'objecte, que le mercure qui n'y étoit pas luisant dans les Barometres (car comme l'Ecrit ne porte pas qu'on s'y soit servi de differens mercures, je crois qu'on n'y a employé que du même) l'étoit au moins dans une fiole vuide d'air: si l'on avoit donc fait l'experience avec le Barometre seulement, & qu'on eût prononcé que ce mercure n'étoit pas lumineux, ne se seroit-on pas trompé ? puisqu'il l'étoit effectivement. Il en est de même de la seconde experience, par laquelle on n'a plus vû de lumiere dans la même fiole après l'avoir vuidée une seconde fois; parce que (suivant l'Ecrit) peut-être en faisant rentrer l'air dans le vaisseau, il s'est attaché un peu de l'humidité de cet air aux parois de ce vaisseau, ce qu'on reconnoît avec moi être nuisible à la lumiere du mercure. Voyons donc ce qui seroit arrivé si dès la premiere fois il se fût glissé insensiblement quelque humidité dans la fiole; il n'y a point de doute que la lumiére ne paroissant point dès cette premiere fois, on n'eût dit que ce mercure n'est point lu-

lumineux du tout, quoique c'eût été la faute de celui qui auroit fait l'experience, & non pas celle du mercure. Je dis cela pour faire remarquer que les experiences qui ne réüssissent pas, ne prouvent rien pour soûtenir une proposition negative; parce qu'on peut toûjours douter qu'en faisant ces experiences, on n'ait commis quelque méprise.

Je ne dirai rien touchant les experiences sur le Barometre, tant parce que j'ai déja répondu dans ma seconde Lettre à ces mêmes objections, que parce que je néglige entierement de faire d'autres observations sur la lumiere du Barometre, depuis que j'ai trouvé le moyen de rendre le mercure lumineux dans une fiole; ce qui est à mon avis infiniment plus curieux, d'autant que cela fournit une espece de Phosphore perpetuel & commode à transporter, outre que la lumiere en est beaucoup plus vive que celle du Barometre: je dirai seulement quelque chose sur le second Barometre fait dans la Machine pneumatique de l'Academie. On a raison de dire *que le mercure n'est pas monté dans ce dernier Barometre à la même hauteur qu'il monte ordinairement dans un Barometre bien fait, n'étant pas possible de vuider par cette maniere tout l'air du dedans du tuyau*; parce que le poids du mercure pressant sur le bout ouvert du tuyau empêche enfin la sortie de l'air. Je vois par-là qu'on a laissé tremper le bout ouvert du tuyau trop profondément dans le mercure, au lieu que lorsque je fis cette experience, je donnai telle situation au tuyau, que son bout étoit presque à fleur du mercure, & fort peu enfoncé: je pris pour cet effet un vaisseau un peu plat & large,

afin qu'en laiſſant rentrer l'air, qui par ſa preſſion a fait monter le mercure dans le tuyau, ce mercure ne vînt pas à manquer; De cette maniere j'ai élevé le mercure juſqu'à la hauteur de 26. pouces, en ſorte que peu s'en falloit qu'il ne montât à la hauteur ordinaire. Quoiqu'il ſoit donc vrai, qu'il n'eſt pas abſolument neceſſaire que le mercure ſoit dans un lieu parfaitement vuide d'air pour devenir lumineux comme on le remarque fort bien dans l'Ecrit en queſtion; il faut pourtant ſavoir qu'il ne reſtoit pas tant d'air dans le tuyau comme on a peut-être penſé; & qu'outre cela la lumiére, quoique très-vive la premiere nuit, s'eſt affoiblie notablement les nuits ſuivantes, ſans doute à cauſe de ce peu d'air qui eſt reſté dans le tuyau, ce que je n'ai remarqué qu'après ma derniere Lettre. D'où il s'enſuit que plus le vuide ſera parfait, plus la lumiére ſera exquiſe & durable, en ſorte que le mercure dans une fiole parfaitement vuide d'air (ou du moins qui le ſoit juſqu'à la dix-milliéme partie ou davantage, car il eſt impoſſible de tirer l'air totalement de quelque vaiſſeau que ce ſoit) luira le plus vivement qu'il eſt poſſible; & bien loin que la lumiere s'affoibliſſe, elle augmentera jusqu'à certains degrez, & puis elle ſubſiſtera & ſe fera voir avec une égale force toutes les fois qu'on remuera la fiole, pourvû que d'ailleurs le vif-argent ſoit bien purifié de ſes ordures. J'avoue que c'eſt une conjecture qui me paroît veritable, quand on ſoupçonne que mon premier mercure, qui dans le moment qu'il eſt expoſé à l'air commence à ſe couvrir d'une pellicule qui devient comme de la pouſſie-

re,

re, s'il est remué, n'est pas aussi pur qu'il le pourroit être: je veux bien demeurer d'acord que cette pellicule se forme de la matiere étrangere, soit metallique, soit autre, laquelle vient du dedans du mercure plûtôt que de l'air; cependant cela n'infirme point l'explication générale que je donne de la production de la lumiere du mercure, & ne détruit même pas mon idée de la génération de ladite pellicule; car il est toûjours constant, comme j'ai remarqué dans mes précedentes, que l'air, s'il n'en est pas toûjours la cause materielle, il en est du moins la cause efficiente, vû que ce même mercure tandis qu'il est enfermé dans le vuide, demeure toûjours clair & poli, quoique remué fortement, & aussi-tôt qu'on y admet l'air, il se trouble à son ordinaire: mais j'ai trouvé le secret de le purifier de toutes ses ordures, si bien qu'il ne se trouble plus quand même il est exposé à l'air & agité fortement; je mets 4. ou 6. onces de mercure dans une fiole, & je verse dessus de l'eau commune jusqu'à ce qu'elle couvre le mercure à l'épaisseur de deux doigts ou environ; puis je secoue fortement & longtemps la fiole comme pour la rincer, j'ôte l'eau qui en devient toute sale & noire de dessus le mercure, & j'y en remets de fraîche & recommence de secouer la fiole, jusqu'à ce que l'eau devienne derechef sale; cela étant, je change d'eau la seconde fois & fais la même chose; ce qui étant réïteré jusqu'à ce que l'eau ne se noircisse plus ou fort peu, je seche le mercure en le faisant passer plusieurs fois par un linge net: si on prend de l'esprit de vin à la place de l'eau, on aura plûtôt achevé de

de netoyer le mercure. De cette maniere je lui ai ôté toute saleté, ensorte qu'étant remué tant qu'on veut à l'air libre, il ne laisse plus aucune trace de pellicule ni de poussiere, si ce n'est qu'il se ternit un peu au bout de quelques jours, comme si c'étoit par l'haleine, ce qui vient apparemment par l'attouchement de l'air qui est toûjours un peu infecté d'humidité. Le Phosphore que j'ai fait de ce mercure ainsi netoyé, a été beaucoup plus beau que les autres faits auparavant; c'est ce qui confirme mon explication de la production de cette lumiere, que j'ai dit être empêchée par la matiere heterogene qui occupe le dessus du mercure.

J'ai dit ci-dessus que j'ai éprouvé 5. ou 6. sortes de mercures, qui tous m'ont réüssi; dont quelques uns se sont aussi infectez de poussiere par le remuëment, comme mon premier, & les autres sont demeurez clairs & polis comme celui de l'Academie. Entre ceux-ci il s'en est trouvé un qui au commencement n'a point donné de lumiere: mais je m'en étois douté avant même que d'en avoir fait l'essai; car il me paroissoit plus épais ou moins fluide que les autres, en ce qu'étant agité, il ne faisoit point de bouillons sur sa superficie, comme j'ai remarqué dans les autres, ce que j'ai attribué à sa lenteur qui empêche la separation des parties. C'est ce qui m'a fait naître le soupçon qu'il y avoit peut-être dans ce mercure-là quelque matiere huileuse ou sulfureuse, qui à cause de sa viscosité ne se manifeste pas sur la surface, comme font les autres ordures qui se separent plus aisément des petites parties du mercure pour être jettées de-

dehors: ainsi cette matiere huileuse demeurant toûjours mêlée dans l'interieur du mercure, on prendra ce mercure pour très-pur quoiqu'il ne le soit nullement, & moins encore que celui qui se couvre d'abord d'une pellicule visible: en effet l'ayant bien lavé de la maniere susdite avec de l'esprit de vin plûtôt qu'avec de l'eau, parce que je pensois qu'il seroit plus propre que l'eau pour ôter la viscosité; le mercure qui n'étoit point lumineux, devint aussi luisant que tout autre: mais ce qui est encore plus admirable, le premier vif-argent qui se troubloit au moindre mouvement, est devenu si pur par ce lavement (quoique d'eau seulement), que je lui ai vû faire de la lumiere même dans une fiole pleine d'air naturel, sans en avoir rien tiré. Il est vrai que la lumiere n'en étoit pas à beaucoup près si vive que celle qui se fait dans le vuide, & elle ne paroissoit qu'en forme d'étincelles séparées qui naissoient successivement & perissoient presque au même moment; au lieu que la lumiere dans le vuide est comme une flamme continuelle qui dure sans cesse pendant que le mercure est en agitation. J'ai conclu de cette experience que le mercure s'il est parfaitement purifié, peut laisser sortir de ses pores la matiere subtile (que j'ai appellée avec M. *Descartes* du nom de premier élement) en tant d'abondance à la fois, que malgré la resistance de l'air, elle a encore assez de mouvement pour produire quelque lumiere. Qu'on prenne donc la peine de bien laver le mercure qu'on dit n'être pas lumineux, & après l'avoir bien seché (car la moindre humidité causeroit un mauvais suc-

cès)

cès) qu'on le verse dans une fiole nette par dedans & bien seche, dont on tire ensuite l'air soigneusement: je suis assûré qu'on réüssira: quoiqu'on pense que ce mercure est parfaitement pur, parce qu'il demeure clair après l'agitation; j'ai pourtant remarqué qu'il peut être infecté d'une matiere gluante cachée, qui fermant entierement ses pores ou du moins les rendant roides, empêchera ou retardera la sortie des particules qui doivent causer la lumiere: je dis que la roideur des pores peut empêcher ou retarder la sortie de ces particules; car il est bien visible que quoique le mercure soit en grande agitation, si pourtant les pores de ses parties ne sont pas assez flexibles pour changer de figure, la matiere du premier élement n'en pourra pas être chassée, car il faut que les pores se rétressissent souvent pour que cette matiere puisse sortir. Cela étant, il y a beaucoup d'apparence que le mercure qu'on dit être devenu lumineux par la distillation au travers de la Chaux vive, est du nombre de ceux qui ont les pores ainsi roides à cause de quelque matiere sulfureuse ou gluante. Et partant bien loin d'être du sentiment de ceux qui croyent que ce sont des *parcelles ignées*, que la chaux vive a données au mercure en passant, qui produisent la lumiere; je suis fort persuadé au contraire que la veritable raison en est la seule purification, de sorte que la chaux n'y a rien contribué, que ses pores par lesquels le mercure passant a laissé en arriére toute la matiére étrangére & gluante, & s'en est ainsi délivré: on n'a donc rien fait autre chose par la distillation que ce que j'ai fait par un simple lavement.

En

En effet ces corpuſcules ignées me ſemblent fort paradoxes par pluſieurs raiſons, dont je ne dirai que quelques-unes.

1. Il faudroit que ce nouveau Phoſphore perdît enfin ſa vertu parce que ces parcelles ignées deviendroient enfin inutiles par le frequent uſage, comme on voit arriver aux autres Phoſphores qui ſont lumineux par le moyen de telles particules ignées.

2. Si ces parcelles ignées ſont ſi ſubtiles qu'elles puiſſent loger dans les petits interſtices du mercure, & paſſer par iceux, comme on le prétend, ſans doute elles pourront paſſer beaucoup plus aiſément par les pores du verre qui ſont plus amples que ceux du mercure; d'où vient donc qu'en ſecouant la fiole, elles ne ſe diſſipent pas d'abord en s'envolant par les pores du verre en quelque grande quantité qu'elles ſoient dans le mercure?

3. On ne pourra pas expliquer non plus pourquoi dans le Barometre, la lumiere ne paroît que dans la deſcente du mercure: car ſi elle eſt cauſée par ces corpuſcules ignées qui nagent ſur la ſuperficie, pourquoi ne font-ils pas leur effet quand le mercure monte auſſi bien que quand il deſcend, s'il ne faut que du mouvement pour les faire *ſucceſſivement ſur la ſuperficie du mercure*?

Or on évite toutes ces difficultez par ma maniere d'expliquer cette lumiere; car en diſant qu'elle eſt produite par une matiere très-ſubtile, qui étant univerſelle & ſe trouvant par tout, ne vient jamais à manquer, on fera voir que ce Phoſphore doit durer perpetuellement, le mercure ne faiſant autre choſe que prêter ſes pores forts étroits, & ſervir de

de crible à la matiere du premier élement pour la séparer de celle du second & du troisiéme (je me sers de ces termes parce qu'ils sont commodes pour m'expliquer) de laquelle étant délivrée, & après poussée hors du mercure par l'agitation qu'on lui donne, elle prend d'abord son mouvement rapide qui lui est ordinaire quand elle est seule & dégagée de toute autre matiere, & produit ainsi dans nos yeux l'effet qui cause en nous la sensation de lumiere. Donc cette matiere *luminifique*, quoiqu'elle soit dissipée en un moment, elle ne laisse pas d'être incontinent suivie d'une autre qui fait le même effet, & ainsi de suite, ce qui durera toûjours. Cette explication se verifie assez par un de ces Phosphores dont j'ai fait l'experience presque toutes les nuits depuis environ un an, & je puis dire de bonne foi que je n'y ai jamais remarqué aucune varieté sensible, mais bien au contraire que la lumiere en étoit toûjours également splendide, comme elle l'est encore; & bien loin qu'elle ait souffert quelque diminution, il semble qu'elle est présentement un peu plus vive qu'elle n'étoit au commencement, peut-être parce que le mercure est devenu plus fluide par les fréquentes agitations, & que le reste des ordures s'en est separé peu à peu, & s'est attaché aux parois du verre: comme le verre qui est un peu trouble au dedans, le donne assez à connoître; en sorte que le mercure étant totalement purifié, donnera à l'avenir toûjours de la lumiere au plus haut degré de vivacité. Mon explication me paroît d'ailleurs si plausible que je suis pleinement persuadé, qu'une autre liqueur pure & aussi

pe-

pesante que le mercure, si on en avoit, feroit sans doute le même effet ; ensorte que je crois que l'Or seroit le plus propre pour faire de semblables Phosphores, si on savoit le moyen de le rendre fluide sans perdre de sa pesanteur specifique : car comme je fais dépendre cet effet de la petitesse & flexibilité des pores, il est certain que l'Or ayant les pores les plus petits entre les corps, il ne lui manque que la flexibilité des pores qu'on ne pourroit lui procurer que par une parfaite fluidité de sa masse. Peut-être que du plomb fondu mis dans le vuide, donneroit aussi de la lumiere, à moins que les ordures dont il est toûjours infecté, ne l'en empêchassent.

Pour ce qui est du mercure qu'on dit avoir été rendu lumineux par le Phosphore liquide artificiel, je crois que ce n'étoit pas le mercure qui a été lumineux, mais les parcelles mêmes du Phosphore artificiel. Or cela seroit arrivé sans doute à beaucoup d'autres corps qu'on voit luire par le seul frottement du Phosphore solide ; & comme la lumiere en est fort peu durable, je m'imagine bien que le mercure dont on parle ici, n'a pas gardé non plus toûjours cette lumiere empruntée du Phosphore liquide artificiel ; en sorte que cette lumiere-là n'est plus de nôtre sujet.

Par tous ces raisonnemens joints aux observations que j'ai alleguées, il paroît que les trois conséquences qu'on a tirées, ne peuvent pas subsister. Car 1. On voit que le mercure est non seulement capable de devenir lumineux dans un lieu vuide d'air ; mais qu'il est déja lumineux en effet, pourvû que

ſa lumiere ne ſoit empêchée par quelque cauſe étrangere, ſoit interne, ſoit externe.

2. On voit que tous les mercures ſont également lumineux, pourvû que derechef leurs lumiéres ne ſoient pas empêchées dans les uns plus que dans les autres, par quelques cauſes que ce ſoient. J'ai fait ſur ce ſujet une obſervation remarquable: j'ai pris deux fioles toutes ſemblables & égales, dans leſquelles j'ai mis une égale quantité de mercure priſe d'une même maſſe; j'ai tiré l'air également, & en une même heure de chaque fiole. Ne diroit-on pas que la lumiere devroit auſſi paroître également forte dans l'une & dans l'autre fiole; puiſque tout étoit parfaitement, ſelon qu'il ſembloit, égal & ſemblable? Cependant l'effet a fait voir tout le contraire; car l'une de ces fioles faiſoit de la lumiere très-vive au moindre branlement, mais l'autre n'en donnoit qu'après pluſieurs fortes ſecouſſes, & puis ayant commencé de luire une fois, il ne falloit auſſi que de petits mouvemens pour faire revenir la lumiere; Et après avoir laiſſé repoſer cette fiole pendant deux ou trois heures, il falloit derechef la ſecouer fortement avant que la lumiere commençât de reparoître; au lieu que la premiere fiole a toûjours donné de la lumiere ſans peine. Que dire donc à cela? ſinon que dans une de ces fioles il étoit entré peut-être quelque peu d'humidité, quoiqu'imperceptible à mes yeux, ſoit de l'haleine, ou de la ſueur des mains en la maniant; ce qui étoit déja ſuffiſant pour cauſer une ſi grande difference dans l'apparition de la lumiere. Il ne s'enſuit donc pas, ſi un mercure donne plus de lumiere qu'un au-

autre mercure, qu'il soit pour cela plus capable d'en donner que l'autre; car ici où les mercures étoient pris d'une même masse, & par consequent également capables de luire, ne laissoient pas de luire differemment.

3. Enfin, on voit qu'un même mercure, s'il est bien préparé, doit toûjours être également lumineux, & que s'il l'est tantôt beaucoup, tantôt peu, tantôt point, c'est une marque qu'il lui est arrivé quelque changement qui augmente, ou qui diminue, ou qui empêche l'apparition de la lumiere, laquelle sans cela seroit toûjours la même: témoin le Phosphore dont j'ai fait mention ci-dessus, lequel donne de la lumiere depuis un an, sans aucun changement sensible. Je puis confirmer ce que je viens de dire par une autre observation que j'ai faite il y a peu de temps: j'avois une fiole préparée en Phosphore, qui luisoit également depuis six semaines environ; mais sans l'ouvrir ni laisser rentrer l'air dans la fiole, j'ai brûlé avec les rayons du Soleil par le moyen d'un verre convexe, une petite miette de liege qui s'étoit separée du bouchon, & qui nageoit sur le mercure, ce qui a produit un peu de fumée dans la fiole, qui pour le reste demeuroit dans son premier état sans avoir rien changé: on ne sauroit croire combien ce peu de fumée a diminué la vivacité de la lumiere, outre qu'il falloit des secousses beaucoup plus fortes qu'auparavant pour la faire paroître. Ce qui fait voir que le changement de la lumiere qu'on a remarqué à l'Academie, ne doit pas être pris pour une qualité essentielle, mais pour un effet d'une cause arrivée par accident.

Au

Au reste je conviens *que tout mercure commun se ressemble parfaitement*, *comme tout l'or & tout l'argent se ressemble*, *de quelqu'endroit du monde qu'il vienne*, *pourvû qu'ils soient purs:* car c'est-là le fondement de mon explication de cette lumiere, pour soûtenir qu'elle est générale, & qu'elle vient uniquement du mercure qui donne passage à la matiere du premier élement, à l'exclusion d'une autre matiere plus grossiere. Je demeure aussi d'acord qu'il suit de mon explication, que tout mercure doit être lumineux & en tout temps; aussi est-il l'un & l'autre, comme j'ai prouvé jusqu'à présent, pourvû que la lumiere ne soit empêchée par quelque cause étrangere, de même que le Soleil est toûjours lumineux, quoique sa lumiere nous puisse être ôtée par une éclipse ou autre cause. Pour finir donc, je conclus que ce n'est pas un accident particulier, comme l'on croit, arrivé à quelque mercure qui peut le rendre capable de luire en un lieu vuide d'air: mais bien au contraire, qu'il est naturel & essentiel à tout mercure comme à toute autre liqueur aussi pesante, si on en avoit, d'être lumineux; & ce seroit plûtôt un accident particulier arrivé au mercure que ce qui empêcheroit l'apparition de sa lumiere. Que si après tout cela on trouve encore des difficultez, sans pouvoir réüssir à faire mon nouveau Phosphore aussi parfaitement que je le fais; je ne souhaiterois plus que d'avoir le même mercure qui s'éclipse si opiniâtrement, j'espere que j'en dissiperois l'éclipse, & que j'aurois le bonheur de maintenir à ce mercure le titre Grec de *Phosphorus* avec autant de justice, que la Planete de Venus

Venus porte le titre Latin de *Lucifer*. Ce seroit-là le moyen de décider nôtre dispute. Si vous voulez, Monsieur, communiquer cette Lettre à l'Academie, vous me ferez un vrai plaisir. Je suis de tout mon cœur, &c.

OBSERVATIONS

D'Anatomie & de Chirurgie sur plusieurs especes d'Hydropisie.

Par M. DU VERNEY le Jeune.

* UNE fille âgée de 25 à 30 ans, mourut il y a trois ans d'une hydropisie ascite, précedée & accompagnée d'une jaunisse universelle. Tout le corps étoit fort décharné & de couleur en partie jaune, en partie rouge, & en partie violette, le ventre étoit tendu, & l'ayant ouvert on trouva environ trois pintes de serositez comme de la biere limoneuse, & quelques traînées de limphe épaissie. Les intestins étoient de couleur brune, & fort enflez, l'épiploon presque fondu, le peu qui en restoit paroissoit ratatiné, pour ainsi dire, sur la portion du colon qui passe sous le fond de l'estomach ; le foye étoit d'une grosseur & d'une pesanteur extraordinaire. Après avoir debarrassé l'arc du colon de ses attaches, on apperçut une grande & grosse poche qui se pré-

* 6. Août 1701.

préſentoit comme un abcès, elle naiſſoit de la partie cave du foie. On remarqua que ce gros volume qu'on avoit pris pour le foie, n'en étoit preſque que la moitié & que l'autre partie étoit ſi deſſechée, qu'il n'y reſtoit que des membranes, & des vaiſſeaux très-dilatez. De maniere que cette moitié qui étoit celle qui joignoit l'eſtomach, n'avoit pas un pouce d'épaiſſeur ſur quatre à cinq de longueur & deux de largeur; la couleur de ce viſcere étoit d'un jaune obſcur, les vaiſſeaux biliaires extraordinairement dilatez, on y trouvoit des matieres grenées & noires qui teignoient les doits d'un jaune rougeâtre, on ouvrit ce grand ſac, & il en ſortit quantité de peaux ou membranes blanches, vertes, noires & jaunes, qui avoient preſque toutes une figure ronde, les unes vuides, les autres à demi vuides, & quelques-unes remplies; il y en avoit d'auſſi groſſes que des œufs, & elles reſſembloient aſſez bien à des œufs ſans coquille, excepté que leurs membranes étoient plus moëleuſes, plus tranſparentes, & grenées, telles que ſont celles du cordon des enfans nouveaux nez. Quelques-unes de ſes veſicules, ou hydatides, renfermoient un champignon dont la ſurface reſſembloit à un ovaire, ou à une pepiniere d'hydatides, ou enfin comme à une mûre dont les grains ſeroient tranſparens. On trouva quelques-unes de ces membranes larges comme la main, l'ayant portée dans cette grande poche, on en tira environ trois livres d'hydatides de toutes couleurs mêlées avec une matiere en partie glaireuſe, en partie lymphatique, & en partie bilieuſe; glaireuſe, apparemment par l'épanchement & le ſéjour

des

des hydatides qui s'y étoient ouvertes, & bilieuse par le peu de matiere de même nature qui s'y étoit separée: car les petits grumeaux noirs qu'on trouvoit pêle-mêle, n'étoient proprement qu'une bile desseichée, parce qu'étant écrasez & delayez entre les doits, ils les coloroient de la même maniere que ceux qui étoient dans les canaux biliaires; à l'endroit où ces vaisseaux biliaires s'ouvroient, il y avoit quantité de ces grumeaux. Cette grande poche n'étoit autre chose que la vesicule du fiel épaissie, & dilatée au point de contenir au moins deux pintes de matiere. Cette vesicule étoit blanchâtre & se déchiroit presque comme du carton à demi usé, on observa plusieurs embouchures des vaisseaux biliaires dans la vesicule, chaque ouverture formoit un rebord comme une valvule, & dans ce rebord il y avoit plusieurs ouvertures, les unes plus, les autres moins considerables. Ces vaisseaux avant que de percer la vesicule du fiel, se traînoient entre ces membranes à peu près comme les ureteres dans la vessie, les moindres de ces vaisseaux recevoient aisément une grosse plume à écrire, & les plus petits un gros stilet, on passoit aisément le doit dans le canal qui s'ouvre dans le premier intestin.

Ayant trouvé ce conduit si dilaté, il semble qu'une partie des matieres renfermées dans la vesicule du fiel, devoit couler dans les intestins, mais si on fait reflexion que des glaires dans la vessie ou quelque corps étranger, ou enfin ses fibres trop dilatées causent des suppressions d'urine, on ne sera pas surpris que la vesicule du fiel soit demeurée aussi remplie qu'elle l'étoit.

Une Femme de chambre qui avoit accompagné la deffunte à *Bourbon*, nous dit qu'elle avoit vû dans les selles de la malade, des peaux & des matieres noirâtres, & grumelées, pareilles à celles qu'elle voyoit actuellement sortir de la vesicule du fiel.

Cette observation est confirmée par ce qui arrive en certains temps dans les animaux.

On trouve dans la vesicule du fiel de la plûpart des animaux, des peaux de differentes couleurs qui sont apparemment des restes d'hydatides pareilles à celles qu'on vient de décrire, lesquelles sont plus ou moins considerables, suivant le plus, ou le moins d'alteration de la liqueur biliaire.

Il y a plus de vingt ans que j'ai observé des dilatations extraordinaires de vaisseaux biliaires, & trouvé des peaux dans la vesicule du fiel des Bœufs & des Moutons.

A l'occasion de ces maladies, j'ai appris des Fermiers, & des Bouchers que pour connoître les animaux qui ont le foie alteré, il faut pousser & presser l'œil du Mouton au petit angle, & si le bouton qui est au grand angle paroît blanc, c'est un signe certain que l'animal est pourri, suivant leur maniere de s'exprimer, en effet on trouve le foie tumefié, & les vaisseaux biliaires remplis de peaux, ou membranes, dont nous avons parlé; les Bouchers disent un foie douvé, ou garni de douves, ils trouvent dans ces animaux la graisse molle, & remplie d'eau, l'épiploon maigre, par pelotons, & garni d'hydatides de differentes grosseurs.

Cela se remarque aussi dans les Moutons qui empirent, & diminuent, ce sont ceux qui

ont

ont été jusqu'à leur graisse, c'est-à-dire, au plus haut embonpoint, ou meilleur état qu'ils puissent être.

Leur ratte est ordinairement plus grosse. Les Bouchers appellent cette disposition le sang, qui est presque toûjours une suite de la pourriture & de l'alteration survenue au foie, & à la liqueur biliaire.

On trouve très-souvent à ces animaux de l'eau dans le ventre, & dans la poitrine.

Les Moutons sont encore sujets à une maladie très-frequente, & contagieuse, nommée le Claveau. On compare cette maladie à la petite verole, elle se fait connoître dans son commencement par de petites éleveures, ou taches rouges qui se voient aux endroits où la laine garnit moins la peau, ces taches ou éleveures forment des boutons, l'Animal tousse, porte la tête basse, & le nez devient morveux & galeux; quand on a levé la peau, on la trouve garnie de boutons, & ordinairement les poulmons, & les reins sont plus gros, & plus pesans.

Pour revenir à nôtre hydropique, il ne se trouva rien de particulier à l'estomach, à la ratte, ni aux parties qui filtrent; & qui distribuent l'urine.

Les ovaires étoient schirreux, & n'avoient pas une vesicule apparente.

La matrice très-petite, & la trompe du côté droit tournée, & attachée par sa frange sur le rectum.

On trouva dans le côté gauche de la poitrine environ une chopine de serositez rougeâtres.

A l'égard du cœur & des poulmons, ils n'avoient rien de particulier.

* Une femme âgée de 35 à 40 ans devint ascitique, ensuite d'une fievre quarte & d'un flux de ventre qui étoit aussi accompagné de fievre. On avoit essayé tous les remedes convenables en pareille occasion, & on desesperoit de la guerison de la malade.

Je proposai la ponction, on s'y opposa d'abord parce qu'on n'en avoit guere vû réussir de la maniere dont on l'avoit toûjours faite; mais enfin on y consentit, il fut vuidé 3 à 4 pintes d'une liqueur citronnée un peu verdâtre, d'une odeur urineuse; en ayant goûté elle me parut salée, elle moussoit, & écumoit dans le bassin où elle tomboit, & ressembloit à de la lexive.

Un Enfant de 14 à 15 ans après avoir beaucoup souffert, étant dans une grande necessité & attaqué d'une fievre lente qui le jetta dans une ascite, demeura cinq à six mois dans cet état toûjours languissant, & presque moribond.

Je traitai ces deux malades en même temps, ils furent rétablis & gueris par la ponction, aidée de la methode suivante, qui me fut communiquée en 1679. à *Turin* par feu M. *Thouvenot* premier Chirurgien de leurs Altesses Royales de *Savoie*.

Le regime qu'obferverent ces deux hydropiques fut très-exact, & très-propre à adoucir l'âcreté & la salure des sucs nourriciers, & à reparer les pertes faites par la maladie, l'épanchement, & les remedes qu'on avoit été obligé de faire avant la ponction.

On leur fit du bouillon avec de la tranche de bœuf, de l'éclanche de mouton dégraissée, du

* 20. Août 1701.

du veau, & un vieux coq, une vieille perdrix ou un chapon pilé avec les os dans un mortier de marbre, assaisonné avec quelques cloux de girofles, un peu de canelle, & toûjours un noüet de rapure d'yvoire & de corne de cerf, & on leur donnoit de ce bouillon peu & souvent.

On leur faisoit prendre aussi une tisanne legere faite avec la racine de fraisier, la scorsonnaire, & la rapure de corne de cerf de temps à autre, on leur donnoit quelques cuillerées de vin pur & quelques jaunes d'œufs.

Tous les soirs on leur faisoit user d'un mêlange de conserve d'aunée, ou enula, de gratte-cul, & de confection d'Alkermes. Ces deux malades observerent ce regime de la premiere à la seconde ponction, où il n'y eut que quatre jours de distance; à cette seconde operation il se vuida à peu près autant de serositez qu'à la premiere.

Le premier jour de la seconde ponction, ces malades garderent le même regime; le deuxiéme ils furent purgez, & on commença de leur donner à mâcher de la viande rôtie pour en tirer le jus sans avaller la viande, ensuite on leur fit manger un peu de potage, & un peu de viande rôtie.

De deux jours l'un on leur faisoit prendre du jus de veau fait avec le cerfeüil, la rubarbe, la petite absinte, & la fleur de camomille.

On réïtera encore une fois la ponction, on purgea suivant l'occasion, & on observa la même methode jusques à la fin.

On donnoit ordinairement à ces malades avant le repas, une prise de la poudre de *Rondelet* contre la cachecie, & l'hydropisie, où j'a-

j'ajoûtois l'estomach glanduleux des poules.

Ces deux malades furent entierement gueris en trois semaines ou un mois.

J'ai vû la femme en bonne santé plus de six ans après.

Pour découvrir la nature des eaux vuidées, je fis à chaque ponction les mêlanges suivans.

1. On en mit dans une cuilliere sur le feu, la moitié s'évapora, l'autre moitié s'épaissit, & parut comme un blanc d'œuf frais.

2. L'esprit de nitre jetté sur de la même liqueur la troubla, la blanchit, & produisit un coagulum blanc au fond du verre.

L'eau forte fit la même chose, la teinture de noix de gales mêlée avec cette liqueur y fit aussi un coagulum blanc, & le reste parut noirâtre.

Ni l'esprit de vitriol, ni l'esprit de sel, ni le vinaigre distillé ne firent aucun changement sur cette liqueur.

L'huile de tartre par défaillance y faisoit paroître un petit nuage.

Le Tournesol, & la teinture de *Bresil* mêlez avec cette liqueur n'y produisirent aucun changement.

En 1684, j'examinai encore les eaux d'un hydropique, mêmes experiences furent faites, & le produit fut pareil.

Le 16 Août 1701, autres experiences furent faites sur de l'eau vuidée du ventre d'un hydropique cinq jours après la ponction.

(a) Ayant mis de cette matiere dans un verre, & versé dessus de l'esprit de nitre, la liqueur

(a) 1. Experience.

queur est devenue épaisse, blanche, & a fait un *coagulum* ou caillé blanc au fond du verre, ce mêlange ayant été gardé quelques jours, la matiere contenue dans le verre s'épaissit & prit une consistance de gelée de couleur verdâtre.

(a) L'esprit de vitriol fit un petit nuage, changea un peu la couleur, ce mêlange s'épaissit aussi & devint d'un verd clair sans qu'il tombât rien au fond du verre.

(b) L'huile de tartre par défaillance mêlée avec cette liqueur produisit une petite blancheur au fond du verre qui se dissipa peu de temps après, & la couleur de la liqueur ne changea point ni dans le temps du mêlange, ni étant gardée; au contraire elle parut plus belle, & plus transparente.

(c) Ayant mis un peu de Couperose dans un verre, & jetté dessus de cette liqueur, elle parut noire, trouble, & demeura dans cet état deux fois 24 heures, puis elle devint moins épaisse, moins noire, & de couleur entre verte & jaune, laissant une espece d'ochre au bord du verre.

(d) L'esprit de vitriol ne causa aucune alteration à cette liqueur, mais le vitriol en substance y en fit une considerable.

(e) L'esprit volatil de sel Ammoniac n'y fit aucun changement, non plus que le sel alcali de M. *Seignette*; cela fait bien voir que cette liqueur est alcaline.

(f) Après avoir mis un peu d'Alun en poudre

(a) 2. Experience. (b) 3. Experience. (c) 4. Experience. (d) 5. Experience. (e) 6. Experience. (f) 7. Experience.

dre dans un verre, & jetté dessus de la liqueur elle devint trouble, parut jaunâtre, & comme mêlée avec du caillé, & le dessus de la liqueur comme chargé d'huile ou de graisse fondue.

Ce mêlange gardé il se fit un *coagulum* au fond & le reste demeura transparent avec une pellicule qui paroissoit huileuse, de couleur moins jaune, & un œil verd.

(*a*) L'eau forte jettée sur cette liqueur produisit dans tous les temps tous les changemens qu'avoit fait l'esprit de nitre.

(*b*) La poudre de noix de gales mêlée avec la même liqueur, la rendit, épaisse, blanche, & fit un *coagulum* considerable, le dessus de la liqueur demeurant clair & moins jaune qu'elle n'étoit avant le mêlange.

(*c*) Le Tournesol mêlé aussi avec cette liqueur, la rendit violette, & étant gardée elle parut un peu rouge.

(*d*) La dissolution du sublimé mêlée avec la liqueur des hydropiques, changea la couleur, troubla la liqueur, & fit un gros nuage ou limon blanc presque en *coagulum*.

Le 20 Août 1701, je fis porter à l'Academie de l'eau d'un hydropique avec laquelle je fis les mêmes experiences trente heures après la ponction.

La dissolution du vitriol ni le vitriol en substance ne changerent presque point la liqueur, mais ayant réiteré ces mêlanges chez moi, & les ayant gardé deux à trois fois vingt quatre heures, j'observai que la liqueur avoit changé, &

(*a*) 8. Experience. (*b*) 9. Experience. (*c*) 10. Experience. (*d*) 11. Experience.

& avoit paru un peu plus épaiffe ; il s'y fit peu à peu une petite pellicule qui s'épaiffit, & devint de même que la liqueur de couleur de *rouille*, ou comme ces limons rouillez qu'on voit aux environs des eaux minerales.

L'huile de tartre par défaillance ne fit point de petit nuage blanc au fond du verre.

La poudre de noix de gales ni fa teinture ne donnerent aucune noirceur à cette liqueur.

Le Tournefol mêlé avec la même liqueur la fit paroître rouge & verte, rouge au haut du verre, & verte au fond.

Ce mêlange gardé deux fois 24 heures toute la liqueur devint verte.

La teinture de noix de gales brouilla d'abord la liqueur & produifit un *coagulum*, dont une partie demeura fufpendue & peu à peu la furface devint fort noire.

La poudre de noix de gales produifit un *coagulum* prefque auffi fort que celui qu'avoit fait l'efprit de nitre, ce mêlange jetta d'abord une écume dont les bulles paroiffoient noirâtres, cette écume étant gardée devint très-noire dans la fuite.

En faifant ces experiences je mis par occafion une pincée du fel alcali de M. *Seignette* dans ma main, enfuite je jettai deffus peu à peu de l'efprit de vitriol, ce qui caufa un grand bouillonnement qui fe fit fentir fort froid.

Outre ces obfervations, j'en ai encore plufieurs autres que j'efpere donner inceffamment, tant fur l'hydropifie afcite, que fur la plûpart des autres efpeces de cette maladie.

PREMIERE FIGURE

qui représente un foye de Mouton.

aaaaaaa La circonference du foye.

bb La portion ou le fond de la vesicule du fiel enflée & qui n'est pas attachée au foye.

ccc Marque les courbures ou anfractuositez de cette vesicule.

dd L'endroit du col qui s'unit au canal hepatique, désigné suivant la grosseur & la figure que nous lui avons trouvée.

eee Le canal hepatique très-dilaté.

ff Continuation de la jonction des deux canaux cistique & hepatique, qui est ce qu'on appelle colidoque.

gg L'endroit où le canal pancreatique s'ouvre dans le colidoque qui s'est enflé en soufflant dans le colidoque.

hhhhhh Canal pancreatique.

iiiii Une portion du Pancreas.

ll Deux glandes conglobées situées aux côtez de la jonction des canaux cistique & hepatique, qui lui font faire de chaque côté un enfoncement ou courbure.

La seconde Figure représente aussi un foye de Mouton dans sa grandeur naturelle, où les vaisseaux qui reçoivent & distribuent la bile sont fort dilatez.

aaaaaaa La circonference du foye extrémement grenelée & dont un endroit ressemble as-

assez bien à une portion de lobe du poumon soufflée.

bbbbbbbb La vesicule du fiel ouverte, ce qui laisse voir quatre grosses embouchures des canaux hepatiques, dont deux sont opposées aux deux autres, ces embouchures ne sont que dans le col, je n'en ai pû trouver dans les autres parties de la vesicule.

cccc Les mêmes embouchures dans lesquelles aboutissent plusieurs autres tuyaux.

eeee Une poche ou dilatation du canal hepatique dans laquelle se voient quatre embouchures opposées les unes aux autres.

ffff Les embouchures & ouvertures des canaux hepatiques, ou biliaires.

ggggg Plusieurs lignes ponctuées qui marquent les differens endroits du foye où aboutissent des canaux hepatiques de differens endroits de la substance de ce viscere.

hh Continuation des canaux réunis nommé colidoque, dans lequel s'ouvre le canal pancreatique marqué *ii*.

llll Le canal pancreatique.

nnnnnnn Cinq troncs de canaux hepatiques ouverts & très-dilatez, dont deux ont à leurs extrémitez des tubercules ou dilatations élevez sur la surface du lobe, semblables à de grosses varices ou hemorroïdes marquées *oooo*.

Cet endroit du lobe du foye ressembloit dans la partie comme à une portion du lobe des poumons soufflée.

Tous ces canaux dilatez & variqueux étoient remplis d'une matiere bilieuse, visqueuse, tenace & garnie de quantité de certaines peaux, ou pellicules verdâtres.

pp Les glandes conglobées marquées dans la premiere figure.

La troisiéme figure représente la vesicule du fiel d'un Bœuf, son col, le canal hepatique, & une portion du Pancreas.

aaa La vesicule ouverte.

bb Son col ouvert.

cccc Le canal hepatique aussi ouvert.

dd Une portion du Pancreas.

ee Une ligne ponctuée qui marque l'endroit où s'ouvre le canal Pancreatique dans le canal hepatique.

ff Deux grosses embouchures dans le canal hepatique.

iiii Plusieurs embouchures de vaisseaux hepatiques au col de la vesicule du fiel où on passoit un stilet, le col de la vesicule m'a paru criblé. Je n'ai fait dessiner que les ouvertures les plus apparentes.

kkkkkk Six ouvertures de canaux hepatiques qui s'ouvrent dans la vesicule du fiel. Je ne doute point qu'il n'y en ait plusieurs autres.

Les vaisseaux biliaires qui pénétrent dans la vesicule du fiel, coulent obliquement entre ses membranes.

ME-

Figure.

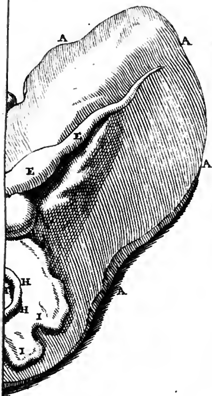
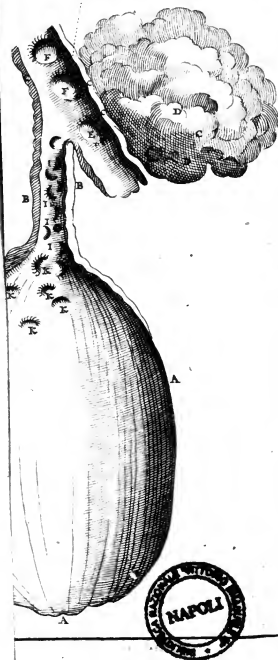




Figure 2e.

Figure 3e.



METHODE

Pour la Rectification des lignes Courbes par les Tangentes.

Par M. CARRE'.

PROBLEME.

* SOIT une ligne Courbe quelconque AMB qui ait pour axe la ligne AD; soit menée d'un point M pris à volonté l'ordonnée MP & la tangente MT, † soit encore tirée une autre ordonnée mp infiniment proche de MP, & MR parallele à AD: Ayant nommé AP, x; donc $Pp = dx$; PM, y; donc $Rm = dy$; & TM, t; on cherchera la valeur de Mm qui est la differentielle de la Courbe en cette sorte. Les triangles MPT, MRm sont semblables, car ils sont rectangles en P & en R, & de plus l'angle PMT est égal à l'angle RmM: on aura donc $PM(y). TM(t) :: Rm(dy). Mm = \frac{tdy}{y}$, qui est l'expression générale d'une portion infiniment petite & indéterminée de la Courbe; & mettant dans cette formule les valeurs de t & de y trouvées suivant la nature de la Courbe, & prenant l'integrale de la differentielle qui en resultera, elle donnera la longueur cherchée de la

* 13. Août 1701. † FIG. I.

la Courbe. On en va donner quelques exemples dans les Problemes suivans.

EXEMPLE I.

Trouver la longueur de la Parabole ordinaire. * Son équation est $yy = ax$; l'on a par la Methode des tangentes $PT = 2x$; donc TM $(t) = \sqrt{4xx + yy} = y\sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$ en mettant pour xx sa valeur $\frac{y^4}{aa}$. Donc Mm $\left(\frac{tdy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$, dont l'integrale seroit la longueur de la parabole. Mais il est facile de voir que cette rectification suppose la quadrature de l'hyperbole. † Car si l'on prend $\sqrt{4yy + aa} = z$, donc $y = \sqrt{\frac{zz - aa}{4}}$, & prenant la difference, $dy = \frac{zdz}{2\sqrt{zz - aa}}$; donc $dy\sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}} = \frac{zzdz}{2a\sqrt{zz - aa}}$, & cette differentielle est la même que celle de l'espace exterieur borné par une hyperbole équilatere, mais divisée par une grandeur donnée. Car soit l'hyperbole équilatere AMB, qui ait pour axe conjugué la ligne CD; ayant nommé CA, a; Cp, y; donc $Pp = dy$; & PM, z; on aura par la nature de cette ligne $yy = zz - aa$, & prenant la difference, $dy = \frac{zdz}{\sqrt{zz - aa}}$, & multipliant par z (PM), il viendra $\frac{zzdz}{\sqrt{zz - aa}}$ qui sera la dif-

fe-

* FIG. 1. † FIG. 2.

ferentielle de l'espace hyperbolique ; Donc, &c.

* Si la Courbe AMB est la seconde parabole cubique, dont l'équation est $axx = y^3$; alors $PT = \frac{3}{2}x$; donc $TM\ (t) = \sqrt{\frac{9}{4}xx + yy} = y\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$: Ainsi $Mm\ \left(\frac{t\,dy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$, dont l'intégrale $= \frac{2}{3}y + \frac{8}{27}a \sqrt{\frac{9y+4a}{4a}} - \frac{8}{27}a$ sera la longueur de la Courbe. Pour avoir facilement cette intégrale, on supposera $\sqrt{9y+4a} = z$, & prenant la difference, $dy = \frac{2zdz}{9}$. On aura donc $dy \sqrt{\frac{9y+4a}{4a}} = \frac{2zzdz}{9\sqrt{4a}}$, dont l'intégrale $= \frac{2z^3}{27\sqrt{4a}}$, & remettant à la place de z sa valeur, il viendra enfin $\frac{18y+8a\ \sqrt{9y+4a}}{27\sqrt{4a}} = \frac{2}{3}y + \frac{8}{27}a\ \sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$. Mais si l'on fait $y = 0$, il restera encore $\frac{8}{27}a$; ce qui fait connoître qu'il faut retrancher de cette valeur $\frac{8}{27}a$.

EXEMPLE II.

Trouver la longueur de la Logarithmique.

† Les mêmes choses étant posées que dans le Problême, & nommant la soûtangente de cet-

* FIG. 1. † FIG. 3.

cette courbe a, parce qu'elle eſt toûjours conſtante, on aura $TM = \sqrt{yy + aa}$. Donc Mm $\left(\frac{tdy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{yy+aa}{yy}}$, dont l'intégrale feroit la longueur cherchée de la Courbe. Mais il eſt facile de voir que la rectification de cette Courbe dépend encore de la quadrature de l'hyperbole, en ſuppoſant $\sqrt{yy + aa} = z$.

EXEMPLE III.

Trouver la longueur de la Spirale ordinaire.

La proprieté de cette Courbe * eſt telle, qu'ayant nommé le rayon de ſon cercle générateur, a; la circonference, c; une de ſes portions, x; & une ligne quelconque AM, y; on a toûjours $c . x :: a . y$. Et menant une autre ligne Am infiniment proche de AM, & décrivant du centre A le petit arc MR; on trouvera la ſoûtangente $AT = \frac{yydx}{ady} = \frac{cyy}{aa}$ en mettant pour dx ſa valeur $\frac{cdy}{a}$. On aura donc $TM = \frac{y}{aa}$ $\sqrt{ccyy + a^4}$; donc Mm $\left(\frac{tdy}{y}\right) = \frac{dy}{aa}$ $\sqrt{ccyy + a^4}$. Or cette differentielle ne differe pas de celle d'une parabole dont le parametre feroit $\frac{2aa}{c}$, c'eſt-à-dire une 4. proportionnelle à la circonference, au diametre, & au rayon du cercle générateur; Donc la longueur de la ſpirale eſt égale à celle d'une telle parabole. Ce que l'on connoît d'ailleurs être veritable.

* FIG. 4.

EXEM-

EXEMPLE IV.

* Trouver la longueur d'une Spirale logarithmique.

Les mêmes choses étant posées, on aura par la proprieté de cette Courbe $dy, dx :: m . n$, parce que l'angle AMT est toujours constant. Mais à cause des triangles semblables MAT, MRm, $Rm (dy) . RM (dx) :: AM (y)$ $AT = \frac{ydx}{dy} = \frac{ny}{m}$ en mettant pour dx sa valeur $\frac{ndy}{m}$. On aura donc $TM = y\sqrt{\frac{mm+nn}{mm}}$, & Mm $\left(\frac{tdy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{mm+nn}{mm}}$, dont l'intégrale $= \frac{y}{m}$ $\sqrt{mm+nn}$ est égale à la portion AM de la Courbe, qui est aussi la valeur de la tangente TM. D'où l'on voit que cette Courbe est d'une grandeur finie, quoiqu'elle fasse une infinité de retours à l'entour du point A, ce qui est digne de remarque.

EXEMPLE V.

Trouver la longueur de la Cycloïde.

Soit la demi-cycloïde * AMB qui a pour demi- cercle générateur AND. Ayant mené d'un point quelconque P l'ordonnée PM, & une autre infiniment proche pm; soit tirée la corde AN, du point M la tangente MS qui lui sera égale & parallele par la proprieté de la Cycloïde, & la ligne MR parallele à AP. Ensuite on nommera AD, $2r$; AP, x; donc

* FIG. 5. † FIG. 6.

donc $Pp = dx$, on aura à cause du cercle, $AN = SM = \sqrt{2rx}$. Mais à cause des triangles semblables APN, MRm; on dira AP (x). AN $(\sqrt{2rx})$ :: MR (dx). $Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$; dont l'intégrale $= 2\sqrt{2rx}$ est la valeur de la portion AM de la Courbe, qui est double de la corde AN. Mais P étant en D, $x = 2r$; on aura donc $4r$ pour la Courbe entiere AMB, c'est-à-dire qu'elle est double du diametre de son cercle générateur.

Il y a encore plusieurs manieres de rectifier la Cycloïde par les integrales, on les donnera dans un autre Memoire.

Si l'on vouloit regarder dans ces Courbes la petite partie Mm comme l'hypothenuse d'un triangle rectangle MRm, & substituer à la place de dx sa valeur en y trouvée suivant la nature de la Courbe, on arriveroit précisément aux mêmes grandeurs que l'on vient de déterminer.

RECTIFICATION DE LA CYCLOIDE.

Par M. CARRÉ.

* L'ON peut employer le calcul des differences pour rectifier les lignes Courbes en

* 31. Août 1701.

en plusieurs manieres. 1. En se servant d'une portion infiniment petite de la Courbe que l'on regardera comme l'hypothenuse d'un triangle rectangle, qui en est la differentielle ou l'élement, & dont la somme infinie sera la longueur de la Courbe. 2. En employant la Methode des tangentes. 3. En se servant de la Methode des Dévelopées, ce qui se peut faire en deux manieres. L'on en va donner un exemple dans la rectification de la Cycloïde, qui est une Courbe aussi ancienne que le mouvement dans la nature, mais à laquelle les Géometres n'ont pensé que dans le siecle précédent, & dont les proprietez merveilleuses surpassent de beaucoup celles de toutes les autres que l'on a connues jusqu'ici.

PREMIERE MANIERE.

* Soit la demi-cycloïde AMB, qui a pour demi-cercle générateur AND, l'on demande la longueur de cette Courbe.

Pour cela soit d'un point quelconque P pris sur le diametre AD tirée une perpendiculaire PM coupant le demi-cercle en N, & une autre infiniment proche pm, & soit du point M menée MR, & du point N, NO paralleles à AB: Ayant nommé AD, $2r$; AP, x; donc Pp ou NO ou $MR = dx$; & PN, y; donc $On = dy$; l'on cherchera la valeur de Rm qui est égale à $Nn + On$; ce qui se prouve ainsi.

Ayant mené MQ parallele au petit arc Nn que l'on regarde comme une ligne droite à cau-

* FIG. 6.

cause de son infinie petitesse, l'on aura les deux triangles MRQ, NOn qui seront semblables & égaux; donc $On = RQ$: Il reste à prouver que $Qm = Nn$; ce qui est évident: car $Qm = nm - NM$; mais NM est égale à l'arc AN, & $nm = An$; donc $Qm = An - AN = Nn$. L'on aura donc en termes analytiques $Rm = dy + \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$: Car à cause des triangles semblables CPN, NOn, PN $(y = \sqrt{2rx - xx})$. CN (r) :: NO (dx). $Nn = \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$. Mais prenant la difference de l'équation au cercle, il viendra $dy = \frac{rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$; donc $Rm = On + Nn = \frac{2rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$. Ainsi l'on aura $\overline{Mm}^2 = dx^2 + \frac{4rrdx^2 - 4rxdx^2 + xxdx^2}{2rx - xx} = \frac{2rdx^2}{x}$ en donnant un commun dénominateur, & divisant par $2r - x$; donc $Mm = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$ qui est la differentielle de la Cycloïde, dont l'intégrale $= 2\sqrt{2rx}$ est la valeur de la portion indéterminée AM de la Courbe; mais le point M étant en B, alors $x = 2r$; donc $2\sqrt{2rx} = 4r$ sera la longueur de la demi-Cycloïde; Donc la Cycloïde entiere est quadruple du diametre de son cercle générateur; ce que l'on connoît d'ailleurs être veritable.

SECONDE MANIERE.

Les mêmes choses étant posées, soit menée du

du point M la tangente MS, qui eſt toûjours égale & parallele à la corde AN; ainſi à cauſe des triangles ſemblables APN, MRm, l'on aura AP (x). AN $(\sqrt{2rx})$ :: RM (dx). $Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$, qui eſt la même valeur que celle que l'on vient de trouver; donc &c.

TROISIE'ME MANIERE.

Les mêmes choſes étant encore poſées, ſoit imaginé que la demi-cycloïde ſoit enveloppée d'un fil, & que ce fil ſe développe en commençant par ſon extrémité A, l'autre B demeurant fixe & immobile; il eſt clair qu'il décrira la Courbe ATF, & que chaque partie de ce fil TM, tm qui touche la Cycloïde dans les points M, m; & qui eſt perpendiculaire à la Courbe ATF, eſt toûjours égale à la portion développée AM, Am. Ainſi pour rectifier cette Courbe, il n'y a qu'à trouver la longueur du fil MT, ce qui ſe fait en cette ſorte.

Soit décrit du point m comme centre le petit arc SV que l'on regarde comme une ligne droite à cauſe de ſon infinie petiteſſe, les deux triangles APN, SVs ſeront ſemblables, car ils ſont rectangles en P & en V, & l'angle ANP eſt égal à VsS. L'on aura donc AN $(\sqrt{2rx})$. NP $(\sqrt{2rx-xx})$ :: $Ss = Nn$ par la génération de la Cycloïde $\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx-xx}}\right)$. $Vs = \frac{rdx}{\sqrt{2rx}}$ qui eſt la différentielle de TS, dont l'integrale, $= \sqrt{2rx}$ $= T$

$= TS = AN = SM$; donc $TS + SM$ c'eſt-à-dire TM ou la portion AM de la Courbe $= 2\sqrt{2rx}$; mais le point M étant en B; alors $x = 2r$; donc $2\sqrt{2rx} = 4r$; donc &c.

Il feroit facile par-là de trouver la valeur de l'eſpace Cycloïdal, car il n'y a qu'à chercher la valeur de SV en diſant AN $(\sqrt{2rx})$. $AP\,(x) :: Ss\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx-xx}}\right) SV = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx}\,\sqrt{2rx-xx}}$, que l'on auroit pû trouver encore en conſiderant le triangle rectangle SVs; car $\overline{SV}^2 = \overline{Ss}^2 - \overline{SV}^2 = \frac{rrdx^2}{2rx-xx} - \frac{rrdx^2}{2rx} = \frac{rrxxdx^2}{2rx \times 2rx-xx}$; donc $SV = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx-xx}}$. Et multipliant cette grandeur par $\frac{1}{2}$ $MS = \frac{\sqrt{2rx}}{2}$, l'on aura $\frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour la valeur du petit triangle Sms qui eſt la differentielle de l'eſpace exterieur $AMSA$. Mais cette differentielle eſt la même que celle du ſegment AN. Ce que je démontre ainſi.

* Soit le demi-cercle AND; ayant mené du point A la corde AN, & une autre infiniment proche An; ſoit décrit du rayon AN le petit arc NO, & menée l'ordonnée NP, il eſt clair que les deux triangles APN, NOn feront ſemblables; donc PN $(\sqrt{2rx-xx})$. $PA\,(x) :: On\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx}}\right) NO = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx-xx}}$, & multipliant cette grandeur par $\frac{1}{2}$ $AN = \frac{r}{\sqrt{2rx}}$

* FIG. 7.

$\frac{\sqrt{2rx}}{2}$, il viendra comme auparavant $\frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$; donc &c. D'où l'on voit que l'eſpace exterieur *AMBEA* eſt égal au demi-cercle générateur; Donc l'eſpace Cycloïdal eſt triple de ſon cercle générateur.

L'on auroit encore plus facilement cet eſpace exterieur *ABF*, en conſiderant les deux triangles ſemblables *APN*, *MRm*; & faiſant *Rm*, $\left(\frac{2rdx-xdx}{\sqrt{2rx-xx}}\right)$ *MR*. (dx) : : *PN* $(\sqrt{2rx-xx})$. *PA* (x); donc $\frac{2rxdx-xxdx}{\sqrt{2rx-xx}}$ $= dx\sqrt{2rx-xx}$, car le premier membre de cette égalité eſt la differentielle de l'eſpace exterieur, & l'autre eſt celle du ſegment *APN*; donc &c.

Pour marquer la fecondité de ce calcul, voici encore deux autres manieres de meſurer l'eſpace Cycloïdal. 1. L'on multipliera $2r-x$ (*PD*) par $\frac{2rdx-xdx}{\sqrt{2rx-xx}}$ $(Rm = On + Nn)$ & l'on aura $\frac{2rdx-xdx\sqrt{2rx-xx}}{x}$ $= \frac{2rdx\sqrt{2rx-xx}}{x} - dx\sqrt{2rx-xx}$: Mais ſi l'on multiplie le numerateur & le dénominateur du premier membre par $2r-x$, il viendra $\frac{4rrdx-2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}}$; L'on aura donc pour la differentielle de l'eſpace $\frac{4rrdx}{\sqrt{2rx-xx}} - \frac{2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}} - dx\sqrt{2rx-xx}$. Or la premie-

 re

re partie eſt octuple de la differentielle du demi-cercle générateur. * Car ſoit décrit le demi-cercle AMB, ſoient menez du centre C deux rayons infiniment proches CM, Cm, & des points M, m, deux ordonnées MP, mp, & MR parallele à AB: L'on dira à cauſe des triangles ſemblables CPM, MRm; PM $(\sqrt{2rx-xx})$ CM (r) :: RM (dx). $Mm = \frac{rdx}{\sqrt{2rx-xx}}$, & multipliant par $\frac{1}{2}r$, l'on aura $\frac{rrdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit ſecteur MCm; donc &c. La ſeconde partie eſt quadruple de la differentielle du même demi-cercle, & la troiſiéme eſt encore égale à la differentielle de ce même demi-cercle; donc la differentielle de l'eſpace Cycloïdal eſt triple de celle du cercle générateur; donc &c.

2. L'on multipliera $PM = \sqrt{2rx-xx} + z$ (en nommant l'arc AN, z) par $Pp = dx$, & il viendra $dx\sqrt{2rx-xx} + zdx$ pour la differentielle de l'eſpace, dont l'integrale eſt encore triple du demi-cercle générateur. Ce que je prouve ainſi.

L'on voit d'abord que le premier membre eſt la differentielle du demi-cercle générateur. Mais pour avoir l'integrale du ſecond zdx, j'y ajoûte $xdz - xdz$, ce qui donne $zdx + xdz - xdz$: or la ſomme des $zdx + xdz$ eſt égale à zx; il ne reſte donc plus qu'à connoître xdz qui eſt double de la differentielle du demi-cercle générateur; Car $dz =$

rdx

* FIG. 8.

$\frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$, donc $xdz = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx - xx}}$; donc &c.

Si l'on prend $AP = \frac{1}{2} CA = \frac{1}{2} r$; je dis que l'espace AMP sera quarrable indépendamment du cercle. Car le parallelogramme $APMI = \frac{1}{4} ry + \frac{1}{2} rz$, duquel ôtant l'espace AMI qui vaut le segment $APN = \frac{1}{2} rz - \frac{1}{4} ry$ il viendra pour la valeur de l'espace cherché APM, $\frac{1}{4} ry = \frac{1}{4} rr \sqrt{\frac{3}{4}}$ parce qu'alors $y = r \sqrt{\frac{3}{4}}$, donc cet espace est au triangle CAN comme 3 est à 2; Ce que M. *Huygens* a découvert le premier.

Si le point P tombe au centre C, alors le parallelogramme AM sera égal à $rr + rz$, parce qu'en ce cas $y = r$; donc l'espace AMN borné par le cercle, par la roulette & par la ligne MN est égal au quarré du rayon.

Si l'on veut maintenant trouver la longueur de la Courbe FTA formée par l'enveloppement du fil ou de la droite BEF autour de la Courbe BMA, l'on considerera que les deux secteurs VmS, tmT sont semblables; ainsi $mV\ (\sqrt{2rx}).\ VS\ \left(\frac{rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}\right) :: mt$ $(2\sqrt{2rx}).\ tT = \frac{2rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}$ qui est la differentielle de la Courbe: mais cette differentielle est double de celle de la corde menée du point N au point D; donc la portion FT est double de cette corde, & par conséquent la Courbe entiere FTA est double du diametre AD.

Pour avoir l'eſpace *FTAEF*, l'on multipliera $Tt\left(\frac{2rxdx}{\sqrt{2rx}\times\sqrt{2rx-xx}}\right)$ par $\frac{1}{2}$ mt $(\sqrt{2rx})$; & il viendra $\frac{2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit ſecteur tmT, de laquelle valeur ôtant celle du ſecteur $mVS = \frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ il reſtera $\frac{3rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit trapeze $tVST$ qui eſt la differentielle de l'eſpace; mais il eſt viſible que cette differentielle eſt triple de celle du demi cercle *AND*; donc &c.

Si l'on vouloit avoir immédiatement la valeur du petit trapeze $tVST$, on multiplieroit $tT + VS$ par $\frac{1}{2}$ ST, & l'on trouveroit encore $\frac{3rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$; donc &c.

L'on pourroit conclurre de ce que l'on vient de dire, que la Courbe *ATF* eſt une Cycloïde ſemblable formée par le développement de la premiere, & miſe dans une poſition renverſée.

QUATRIE'ME MANIERE.

L'on trouvera encore la longueur de la Cycloïde en ſe ſervant de la formule $\frac{\overline{dx^2+dy^2}\sqrt{dx^2+dy^2}}{-ddy}$ qui eſt l'expreſſion générale du rayon de la développée trouvée dans la 4. *Section du Livre de l'Analyſe des infiniment petits*, car ſubſtituant à la place de dy^2 & ddy leurs valeurs, l'on aura pour celui de la Cycloïde qui eſt la tangente TM, $2\sqrt{4rr-2rx}$; car nommant DP, x; alors $AN = \sqrt{4rr-2rx}$;

&

& faisant $x = o$, ce rayon devient $= 4r$; donc &c.

L'on pourroit employer ces differentes Methodes pour rectifier toutes les Courbes dont on connoît la nature, si l'on avoit des regles générales pour prendre l'intégrale d'une differentielle quelconque, comme chacun le pourra voir facilement, s'il le veut experimenter.

REMARQUES

Sur la Mesure & sur la Pesanteur de l'Eau.

Par M. DE LA HIRE.

* 1°. EXtrait des Memoires de M. *Picard*: 171 p°. ½ d'eau d'*Arceuil*, pesent 6l. 14°. 4gr. 2gra.

Je trouve delà que le pied cubique d'eau d'*Arceuil* pese 1113°. 3gro. 20gra. ou 69l. 9°. 3gro. 20gra.

Monsieur *Picard* ajoûte que la Pinte de *Paris* sur la mesure de l'Hôtel de Ville, contient 47po. ²⁄₇.

Mais que la Chopine de l'Hôtel de Ville contient à très-peu près 24po.

Et si l'on pose que la Pinte contienne 47po ¼ elle pesera de la même eau 30°. 3gro. ½ ou 1l. 14°. 3gr. ½.

 Mais

* 3. Septemb. 1701.

Mais si l'on suppose qu'elle contienne 48 pouces par rapport à la Chopine on trouvera qu'elle pesera 30°. 78r. ½ ou 1l. 14°. 78r. ½.

2°. Le 5. Août 1701. chez M. *Boulduc*, nous avons pesé une Pinte d'eau de Riviere dans une Pinte toute neuve qui servoit d'étalon au Potier d'étain.

L'eau étant tiede pesoit	31°.	4gr.
L'eau étant fraîche pesoit	31.	6

Le 20. Août 1701. à l'Hôtel de Ville avec M. *Boulduc*, nous avons mesuré dans l'Etalon de bronze une Pinte d'eau de riviere; & l'ayant pesée exactement avec une bonne balance, en differentes manieres, elle pesoit 1l. 14°. 3g. 28ra. l'eau n'étoit ni froide ni chaude.

Cette mesure s'accorde exactement avec celle que j'avois concluë des observations de M. *Picard*, d'autant que la difference de peu de grains qui s'y trouve, peut venir de ce que l'eau d'*Arceuil* dont M. *Picard* s'étoit servi, pese un peu plus que l'eau de la riviere, & elle étoit peut-être un peu plus froide que celle de riviere dont nous nous sommes servis en dernier lieu.

DE LA MERIDIENNE

De l'Observatoire Royal prolongée jusques aux Pirenées.

Par M. CASSINI.

* LE Voyage que nous avons fait cette année par Ordre du Roi dans les Provinces meridionales de son Royaume, a été pour y prolonger la ligne meridienne de l'Observatoire Royal, la mesurer jusqu'aux extrémitez de la *France* par des operations Géometriques; la diviser en degrez de la circonference de la terre par les observations des Astres; examiner si ces degrez sont égaux entr'eux, comme on l'a supposé jusqu'à ce siecle, ou s'ils sont sensiblement inégaux, comme plusieurs Mathematiciens Modernes le supposent; si les lignes perpendiculaires marquées par le fil à plomb dans nos Instrumens Géometriques & Astronomiques sont toutes dirigées au même point que l'on prend pour centre de la terre, suivant l'hypothese commune, ou si de divers lieux fort éloignez les uns des autres, elles se dirigent à des points sensiblement differens, comme plusieurs Modernes le conjecturent.

Ces dernieres recherches auroient dû être faites avant que d'entreprendre de calculer tout le

* 14. Nov. 1701.

le circuit de la terre par la mesure d'une petite partie. Car à moins que ces deux dernieres hypotheses des Anciens de la rondeur de la terre, & de la direction de la perpendiculaire au même centre ne soient bien établies, il n'y a point d'assûrance dans la pratique de cette methode. Ainsi *Pline* avoit quelque raison d'admirer la hardiesse de l'Esprit humain, de tenter des choses si difficiles. La seule entreprise d'examiner par les observations ces deux hypotheses est grande: & sans la Protection d'un si grand Roi que le nôtre, elle seroit temeraire. L'hypothese de la rondeur de la terre, comme composée de continens, & de mers, celle de son détachement du Ciel, & de son équilibre dans l'air fut fondée premierement sur l'observation du mouvement apparent de tous les Astres d'Orient en Occident, & sur la diversité de la constitution apparente du Ciel, dans les Voiages faits à peu près sous le même meridien vers le Midi, & vers le Septentrion. Cette diversité comparée à la longueur du chemin, donna les premieres vûës de mesurer la circonference de la terre par l'observation des Astres. Nous n'avons pas d'Auteur plus ancien qui soit entré dans le détail de cette methode qu'*Aristote*, qui en parle comme d'une chose déja pratiquée de son temps. Voici ce qu'il en dit à la fin du second Livre, *de Cœlo.*

„ Il est manifeste, *dit-il*, par l'apparence „ des Astres, que non seulement la terre est „ ronde, mais qu'elle n'est pas d'une gran- „ deur demesurée. Car pour peu de chemin „ que nous fassions vers le Midi & vers le „ Septentrion, l'horizon se diversifie, & les „ étoiles verticales que nous avons sur la tête

„ font

„ font un grand changement, & ne font plus
„ toutes les mêmes celles que nous voyons allant au Septentrion, & allant au Midi. Car
„ il y en a que l'on voit en *Egypte* & proche de
„ *Cypre*, que l'on ne voit point dans les Païs
„ Septentrionaux; & du côté du Septentrion,
„ il y a des étoiles que l'on voit toûjours sur
„ terre, & qui se couchent dans les lieux que
„ nous venons de nommer. C'est pourquoi
„ ceux qui croient que la mer qui est aux colonnes d'*Hercule* va se joindre & faire la même mer avec celle qui est aux *Indes* ne croient
„ pas des choses bien incroiables.

„ Les Mathematiciens, *ajoûte-t-il*, qui tâchent de calculer la grandeur de la circonference de la terre, la font monter à 400,000.
„ stades. D'où l'on infere que non seulement
„ la terre est spherique, mais qu'elle n'est pas
„ trop grande à l'égard des autres Astres.

Ce dût être le langage des Auteurs de cette dimension. Car *Aristote*, bien loin de supposer que la terre est un Astre, refute aux Chapitres précedens les *Pythagoriciens* d'*Italie*, qui mettoient la terre au nombre des Astres, & lui attribuoient un mouvement autour du centre du Monde, d'une maniere à faire l'alternative des jours & des nuits: Ce qu'ils n'auroient pas fait, s'ils n'eussent supposé la terre à peu près de la figure & de la grandeur des Astres. Cette dimension rapportée par *Aristote* pourroit donc être attribuée aux *Pythagoriciens* Auteurs de cette hypothese. Elle est presque le double plus grande qu'elle ne fut trouvée dans la suite par d'autres Mathematiciens: Mais elle ne parut pas assez grande en un temps qu'il y avoit encore des Philosophes, qui après *Xeno-*

 pha-

phanès, doutoient si elle n'étoit pas d'une grandeur immense.

Immensum ne patent terræ ima, & largior æther.

Les apparences des Astres rapportées par *Aristote* suggerent deux manieres d'entreprendre la mesure de la terre, qui furent pratiquées aux siecles suivans. Une par les observations des Astres situez au vertical d'un lieu & éloignez du vertical d'un autre ; L'autre par l'observation des Astres à l'horizon d'un lieu, & élevez sur l'horizon d'un autre.

Eratostenès sous le Roi *Ptolemée Evergete*, pratiqua la premiere maniere. Il savoit qu'au temps du Solstice d'Eté le Soleil passoit par le point vertical de la Ville de *Sienne*, située aux confins de l'*Ethiopie* sous le tropique du Cancer. Il y avoit un Puits construit pour cette observation, qui sur le midi au jour du Solstice étoit par dedans tout éclairé du Soleil, & il étoit notoire qu'à 150. stades à la ronde, les stiles élevez à plomb sur une surface horizontale ne faisoient point d'ombre. Ayant supposé *Alexandrie* & *Sienne* sous le même meridien, il observa à *Alexandrie* au jour du Solstice, la distance du Soleil au point vertical par l'ombre d'un stile élevé à plomb du fond d'un hemisphere concave. Il trouva que cette distance étoit la 50e. partie de la circonference d'un grand cercle ; d'où il conclut que la distance entre ces deux Villes étoit la 50e. partie de la circonference de la terre. Ayant supputé cette distance de 5000. stades, il eut toute la circonference de 250. 000. stades.

L'ayant partagée également en 360. degrez

il

il eut 694. & presque demi, au degré. Mais à la place il prit dans la suite le nombre rond 700. ne croyant peut-être pas pouvoir répondre de 5. à 6. stades dans un degré.

Et multipliant 700. stades par 360. degrez, il eut dans la circonference 252000. stades, qui est la derniere dimension d'*Eratostenès* dont il se servit ordinairement. *Hipparchus* s'en servit aussi, quoiqu'il jugeât qu'il falloit ajoûter à cette dimension 2520. stades.

Dionosidore ne fit que prendre pour demi-diametre de la terre la sixiéme partie de sa circonference tirée de la derniere dimension d'*Eratostenès*, dans la Lettre qui fut trouvée dans son tombeau après sa mort; pour faire acroire qu'il étoit descendu au centre de la terre, & qu'en ayant mesuré la distance, il l'avoit trouvée de 42000. stades.

Vitruve, & *Pline* réduisent la mesure d'*Eratostenès* de 252000. stades à 31500. milles Romains en raison de 8 stades par mille.

Possidone au temps de *Pompée* le grand entreprit de mesurer la circonference de la terre par la seconde maniere, qui est par les observations horizontales.

Il aprit que l'étoile Canopus à *Rhodus*, ne faisoit que paroître à l'horison, & se couchoit aussi-tôt, & qu'à *Alexandrie*, qu'il supposa sous le même meridien, elle s'élevoit sur l'horizon de la quarante-huitiéme partie de la circonference du Ciel, qui répond à une semblable partie de la circonference de la terre de 7 degrez & demi, & supposant la distance entre ces deux Villes de 5000. stades, il eut toute la circonference de la terre de 240, 000. stades. C'est la premiere dimension de *Possidone* rappor-

tée par *Cleomedès* Auteur du même siecle, ajoûtant qu'il la faut diminuer, si l'intervale (en stades) ne se trouve pas si grand.

Strabon qui écrivit sa Géographie sous *Auguste* & *Tibere*, attribue à *Possidone* la dimension de la circonference de la terre de 180,000. stades, qui sont en raison de 500. stades au degré. On étoit en peine d'en savoir le fondement. Le voici. Ce même Auteur témoigne dans un autre endroit, qu'*Eratostenès* avoit mesuré la distance entre *Rhodes* & *Alexandrie* par des instrumens, & qu'il l'avoit trouvée de 3750. stades. La prenant pour la quarante-huitiéme partie de la circonference de la terre suivant *Possidone*, elle resulte de 180, 000. stades. On la peut donc appeller la derniere dimension de *Possidone*, dans laquelle on employa sa dimension en degrez, & celle d'*Eratostenès* en stades. Elle fut reçue de *Marin* de *Tyr* Géographe, & d'autres. On l'attribue communément à *Ptolemée*, parce qu'il s'en servit dans sa Géographie. Nous ne rapporterons pas ici ce que l'on oppose à ces methodes. Nous remarquerons seulement comme une chose qui le merite, qu'ayant pris précisément le milieu entre les dernieres dimensions d'*Eratostenès*, & de *Possidone*, nous avons dans un degré de la circonference de la Terre 600. stades. Dans une minute 10. stades, qui au compte de *Vitruve* & de *Pline*, font un mille & un quart de la mesure ancienne *Romaine*. Or le mille moderne d'*Italie* est égal à un mille & un quart des milles anciens, la distance de 25. milles que les Anciens comptoient entre *Boulogne* & *Modene*, étant estimée présentement de 20. milles modernes. Le mille moderne d'*Italie* est de 10.

ftades qui font une minute fuivant la dimenfion moyenne entre celle d'*Eratoftenès* & de *Poffidone*. Le degré de la circonference de la terre, aura donc à ce compte 60. milles Italiens modernes, & 75. milles anciens. La circonference, 21600. milles modernes, 27000. milles anciens.

Donnant à la lieue moyenne trois milles anciens, on aura dans un degré 25. lieues, & dans toute la circonference 9000. lieues.

Après *Eratoftenès* & *Poffidone*, plufieurs ont employé les hauteurs du Pôle, dans la dimenfion de la terre. Les Mathematiciens du Caliphe *Almamon* ayant pris les hauteurs du Pôle dans les campagnes de *Singar*, aux extrémitez de deux degrez, trouverent 56. milles dans un degré, & 56. milles & 2. tiers dans l'autre, & jugerent leur mefure plus petite que celle de *Ptolemée* de 10. milles. Cela eft bien different de toutes les autres dimenfions, qui la font beaucoup plus grande. Le Géographe de *Nubie* Auteur du 12. Siecle donne 25. lieues au degré. Cette dimenfion fut confirmée par celle de *Fernel*. Cet Auteur fe fervit auffi des hauteurs du Pôle tirées des obfervations du Soleil, pour trouver un lieu à peu près fur le meridien de *Paris* qui en fut éloigné d'un degré, & en ayant mefuré la diftance par la revolution des roues, il la trouva de 56747. toifes, en ayant rabatu les détours à difcretion. Suivant l'eftime des gens du Païs, cette diftance étoit de 25. lieues.

Snellius qui furpaffa en exactitude ceux qui l'avoient précedé, fe fervit des hauteurs du Pôle obfervées à *Alcmaer* & à *Bergopfoom*, differentes entre elles d'un degré 11 minutes &

 de-

demi, & en ayant meſuré les diſtances par les triangles, il trouva dans un degré 56946. toiſes de 6. pieds du *Rhin* chacune, & par la difference entre *Alcmaer* & *Leiden* à la diſtance d'un demi-degré, il trouva 57020. toiſes en un degré. Il prit pour milieu entre les deux 57000. toiſes, M. *Picard* ayant égard à la difference entre le pied du *Rhin*, & le pied de *Paris*, le réduit à 55021. toiſes.

Il y a plus de 42. ans que je fis pluſieurs eſſais à *Bologne*, & à *Ferrare* de la meſure de la terre, tant par les obſervations verticales que par les horizontales, qui ſont rapportées par le Pere *Riccioli* dans ſa Géographie. Ce ne fut que pour la tranſporter dans la ligne meridienne que je traçai dans la grande Egliſe de S. *Petrone* pour en tenir compte, s'il le falloit, dans les obſervations du Soleil. A la diſtance de 34. toiſes & deux pieds de *Paris*, où eſt le milieu de l'image du Soleil au Solſtice d'hiver, je marquai la 600000e. partie de la circonference de la terre qui eſt en raiſon de 57222. toiſes au degré.

Les PP. *Riccioli*, & *Grimaldi* firent auſſi en pluſieurs manieres & avec un grand ſoin la meſure de la terre, comme il eſt rapporté au long dans ſa Géographie reformée. M. *Picard* l'a reduite à 64363. toiſes de *Paris* au degré.

Mais rien n'a jamais été fait en ce genre avec plus de ſoin & d'exactitude que ce qui fut executé par M. *Picard* au nom de l'Academie Royale des Sciences immédiatement après ſon inſtitution dans les trois premieres années.

Il meſura exactement par des triangles les diſtances entre les paralleles de *Malvoiſine*, de

Sour-

Sourdon & d'*Amiens*, peu éloignez du meridien de *Paris*, & il observa avec un instrument de 10. pieds les distances d'une même étoile fixe du Zenith de ces 3. lieux. Par la distance entre *Malvoisine* & *Sourdon*, il détermina la grandeur d'un degré de 57064. toises, & par celle de *Malvoisine* à *Amiens* de 1 degré 22' de 57052. toises. Il prit le milieu entre les deux de 57060. toises. La base qu'il mesura actuellement est 11 fois plus grande que celle de *Snellius*. Il n'employa dans la même distance qu'un petit nombre de triangles à proportion du grand nombre qui avoit été employé par *Snellius*. Il se servit d'Instrumens divisez plus finement, & garnis de Lunettes, qui augmentent & distinguent mieux les objets éloignez, & servent à déterminer les distances avec une précision plus grande. Il y employa avec plusieurs aides les plus belles saisons de trois années. J'assistai à plusieurs de ces observations Géographiques & Astronomiques que nous concertâmes ensemble.

La mesure de la grandeur du degré de la circonference de la terre, établie par l'Academie, pouvoit déja servir à corriger les differences de longitudes trouvées jusques alors par une mesure trop courte. Mais on jugea devoir encore entreprendre sous la Protection du Roi à déterminer les longitudes des lieux particuliers par des observations Astronomiques faites en même temps à l'Observatoire Royal & ailleurs. Les Eclipses de Lune qui peuvent servir à cet usage, étant trop rares pour en pouvoir profiter en peu de temps : On se proposa d'y employer les observations des Eclipses des Satellites de Jupiter dont nous avions déja don-

né

né des Tables & des Ephemerides immédiatement après l'Institution de l'Academie. Pour une Eclipse de Lune, il en arrive plus de cent d'un seul Satellite. On trouva par experience que le temps de leurs Immersions dans l'ombre de Jupiter, & de leurs Emersions, se peut déterminer avec plus de précision & d'évidence, que dans les Eclipses de Lune. L'Academie Royale en fit aussi-tôt des essais qui la satisfirent. On eut d'abord correspondance de ces observations avec l'Academie de *Toscane* qui étoit alors florissante, & avec la Societé Royale d'*Angleterre*. Il n'y eut point d'Astronome en *Europe*, qui étant pourvû d'Instrumens necessaires, ne prit part à ces observations, & ne les communicât à l'Academie. Le Roi envoya faire des observations non seulement sur les côtes de *France*, mais dans les lieux les plus considerables des quatre Parties du Monde. Des Ordres Illustres par la Profession des Sciences Divines & Humaines projetterent de faire servir ces observations à la Religion dans les Royaumes de l'Orient où l'Astronomie est en réputation. Leurs observations aussi-bien que celles de la plûpart des Astronomes d'*Europe* comparées avec celles qui ont été faites en même temps à l'Observatoire Royal de *Paris*, ont servi à déterminer en peu de temps les differences de longitude entre cette Ville & la plûpart des Villes les plus considerables.

Rien n'étoit plus important que d'avoir un meridien bien tracé, comme l'on pouvoit tracer celui de *Paris* par toute la *France*, pour le prendre pour terme des longitudes Orientales & Occidentales de tous les autres lieux de la Terre, comme le plus illustre de l'Univers. Les

Géo-

Géographes different entr'eux dans le terme du meridien de *Paris* dans la Mediterranée de toute l'étendue du Païs qui est entre l'embouchure Orientale du *Rhône*, où *Ptolemée* le dirige dans sa Géographie, & la Ville de *Valence* en *Espagne* par où le tire *Hondius* dans sa Carte de l'*Europe*. Ne falloit-il pas éclaircir un point d'une si grande consequence dans la Géographie, & même dans l'Astronomie pour la reduction des Tables Astronomiques d'un meridien à l'autre, & pour la détermination des Eclipses ?

On a commencé ce travail par la Description de la Meridienne à l'Observatoire, tant par les observations du Soleil aux Solstices, que par les étoiles fixes.

On l'a observée plusieurs fois, & en plusieurs manieres, & on a pris un milieu entre les differences. On a pris les angles que la Meridienne fait aux lieux éloignez que l'on voit de l'Observatoire, dont les distances avoient été déja déterminées dans la premiere dimension. On a tiré de ces lieux-là des perpendiculaires à la Meridienne, qui en déterminent la distance Orientale & Occidentale, & coupent la portion de la Meridienne interceptée entre les paralleles de ces lieux & de l'Observatoire. Et en calculant la distance de ces lieux-là entr'eux & l'angle de la distance à la Meridienne : on a visé aux lieux plus avancez vers le Midi, où l'on est allé faire les mêmes observations, formant toûjours des triangles des précedentes, avec les suivantes. L'on a continué ces triangles sans en interrompre jamais la suite jusqu'à l'extrémité meridionale du Royaume. Quand il ne se présentoit point d'objets

jets remarquables propres pour la continuation des triangles, on élevoit des Arbres, des Pyramides ou d'autres marques visibles de loin dans les lieux qu'on trouvoit propres pour cet effet.

Par cette maniere on a tracé la Meridienne depuis *Paris* jusques aux plus hautes montagnes des *Pirenées* qui separent le *Roussillon* de la *Catalogne*. Les Villes principales qui sont les plus proches du meridien de *Paris* où l'on a fait des observations du Ciel, sont *Orleans*, *Aubigny*, *Bourges*, *Aubusson*, *Aurillac*, *Rhodes*, *Alby*, & *Carcassonne* qui est précisément dans le meridien de *Paris*, *Perpignan* & *Collioure*, se sont trouvez beaucoup plus à l'Orient qu'on ne le supposoit. Nous n'avons pas negligé la difference entre les lignes tirées par les hautes montagnes & les arcs de la circonference de la terre qui leur répondent.

Dans ces plus hautes montagnes, où l'on a été obligé de monter, on a observé la hauteur du vif argent dans le Barometre pour le comparer à la hauteur qui en étoit observée en même temps à *Paris*, & en déterminer les hauteurs par la comparaison avec les observations faites ailleurs sur des montagnes dont on avoit mesuré la hauteur sur la surface de la mer par le nivellement. On a aussi observé les mêmes hauteurs par le moyen des distances d'une montagne à l'autre & de leurs hauteurs apparentes prises par les Instrumens, continuant ces observations jusqu'à la mer ; la plus haute de toutes ces montagnes est celle de *Canigou* qui est presque toûjours couverte de neige. On y avoit élevé dans la saison propre par Ordre du Roi, une espece de Pyramide qui la faisoit

con-

connoître de loin. Sa veritable hauteur tirée de l'apparente au bord de la mer, & de sa distance a été trouvée de 1440. toises qui font au moins 15. stades. *Cleomedes* dit qu'il n'y a point de montagne dont la hauteur perpendiculaire excede 15. stades ; ainsi cette montagne au jugement de cet Auteur passe pour une des plus hautes.

Nous ne rapporterons pas ici les observations que nous avons faites des grandes irregularitez de la direction de l'Aiman dans les montagnes du *Limosin*, de l'*Auvergne* & du *Rouergue* abondantes en mines de fer. Il ne faut pas s'étonner si les Cartes de ces Provinces sont mal orientées. Elles ne sauroient être autrement, si on les a dressées sur la Boussole, comme l'on fait communément.

Nous avons fait des observations des hauteurs du Pôle autour de nôtre Meridienne dans toutes les Villes principales où nous avons fait quelque sejour dans un temps favorable, & particulierement dans les lieux determinez par nos triangles pour conferer les differences des latitudes trouvées dans le Ciel avec ces dimensions prises sur terre. Nos dimensions sur la terre ont été confirmées par une base de 7200. toises mesurée actuellement, & par la continuation des triangles jusques au bord de la mer où nous l'avons prise.

De peur de nous trop éloigner de la Meridienne dans un si long chemin nous l'avons examinée par de nouvelles observations aux lieux où nous l'avons pû faire commodément, & nous n'y avons pas trouvé une difference sensiblement plus grande que celle qu'on y trouve

trouve ordinairement, la traçant plusieurs fois par diverses observations dans le même lieu.

Nous avons eu correspondance d'observations des Eclipses des Satellites de Jupiter faites à *Paris*, à *Lyon*, & à *Marseille* en même temps que nous les faisions aux environs de la ligne meridienne, & nous avons trouvé que la difference des meridiens déterminée par ces observations s'accordoit avec celles que nous avions trouvé par les triangles qui ont servi à tracer la Meridienne à peu près dans les termes que s'accordent ensemble celles qui se font dans un même lieu par differens Observateurs. Nous avons fait le même usage de l'Eclipse de Lune du 22 Février de cette année 1701.

Et comme la difference des Meridiens entre *Sette* & *Montpelier* avoit été déterminée par les observations des Satellites de Jupiter qui avoient été faites par M. *Picard* en ces lieux-là, comparées avec celles que nous avons faites en même temps à *Paris*; nous avons voulu trouver la difference de ces Meridiens par la continuation des triangles jusqu'à ces lieux-là, & calculant leurs distances de nôtre Meridienne, & la réduisant en minutes & en secondes, nous l'avons trouvée aussi d'accord avec celles que nous avions déterminées par les Satellites de Jupiter.

Pour avoir les degrez de la circonference de la terre entre le parallele de l'Observatoire & le terme de nôtre mesure dans les *Pirenées*, nous nous sommes servis à *Colioure* d'un Instrument de 10 pieds de rayon pour observer plusieurs étoiles fixes proche du Zenith, & les

les comparer à celles qui nous restoient à observer à *Paris* par le même Instrument l'année suivante dans la même saison. En attendant nous nous sommes servis de celles qui avoient été prises à *Paris* par les Instrumens ordinaires, & nous avons trouvé qu'il y a 6 degrez 18 minutes.

Dans l'hypothese de l'égalité des degrez du Meridien tracé sur la surface de la terre, l'on auroit à chaque minute 954. toises, 5 pieds, 2 pouces 5 lignes, & à chaque degré 57292. toises. Mais il y a des Mathematiciens très-célébres qui doutent de cette hypothése, aussi-bien que de celle de la direction des perpendiculaires au même point. Après que le globe de Jupiter nous a paru un peu ovale, on a douté si la terre ne seroit pas aussi un peu ovale, & après que les observations faites par l'Academie Royale à la *Cayenne*, au *Cap verd*, & aux Isles de l'*Amerique*, nous ont appris que les Pendules de la même longueur font les vibrations plus lentes proche de l'Equinoxial qu'aux grandes distances. M. *Huygens*, & M. *Newton* ont tâché d'expliquer ce Phenomene par une hypothese qui fait l'Equinoxial plus grand que les Meridiens, de sorte que sa figure seroit aplatie par les Poles, au lieu que M. *Einsenschsmid*, en comparant les diverses dimensions des degrez faites en divers lieux, pour les accorder ensemble, a supposé la terre ovale plus longue d'un Pôle à l'autre que suivant le diametre de l'Equinoxial, faisant les meridiens de figure elliptique dont les perpendiculaires sont dirigées à divers points de l'axe. Il attendoit pourtant le succès de nos dimensions, pour en pouvoir juger avec plus de certitude.

La

La grandeur de la minute que nous venons de trouver dans l'hypothese de l'égalité dans l'intervalle qui est entre *Paris* & le parallele de S. *Elme*, excede celle que M. *Picard* trouva dans la même hypothese dans l'intervalle qui est entre *Malvoisine* & *Sordon*, qui fut de 951 toises $\frac{1}{11}$ & encore plus celle qui se tire des observations faites à *Sordon* & à *Amiens* qui donnent la minute de 947. toises. L'excès de la nôtre sur la premiere est presque de 4 toises 5. pieds; sur la seconde de 7. toises & presque 5. pieds: ainsi plus l'on s'éloigne de l'Equinoxial, plus les dimensions sur terre diminuent, ce qui semble être favorable aux hypotheses modernes que nous venons de rapporter, il est difficile d'en trouver une qui accorde ces differences assez bien ensemble.

Cependant il paroît par les comparaisons que nous avons fait que dans l'espace entre les paralleles d'*Amiens* & de *Colioure* qui est de 7. degrez & plus d'un tiers, la mesure des degrez en allant vers l'Equinoxial, augmente de sorte que le degré suivant excede le précedent de sa 800. partie, qui dans cet intervale varie de 71. toises & 2. pieds, à 72. toises & un pied. Le degré pris de l'Observatoire vers le Septentrion nous donne 57055. toises & le degré pris de l'Observatoire vers le Midi, donne 57126. toises & demie. Par cette progression, on trouvera la grandeur des autres degrez jusqu'à ce qu'elle continue uniformément. La minute depuis l'Observatoire vers le Septentrion, est 951. toises 5 pieds & demi. Elle est égale à la distance qui est entre l'Observatoire & l'Eglise de S. *Severin*, & peut passer pour le plus petit demi-diametre de *Paris*.

Vers

Vers le Midi, la minute depuis l'Observatoire est de 951. toises, 5. pieds 7. pouces & demi; l'augmentation d'un pouce & $\frac{11}{27}$ en chaque minute monte à 72. toises d'un degré à l'autre.

Nous avons été surpris de voir que cette augmentation d'une 800e. partie d'un degré à l'autre à cette distance des Poles s'accorde avec l'augmentation des degrez de la veritable distance de la Lune de son Apogée aux mêmes degrez de distance entre 40. & 48. degrez, du Pole d'un côté, & de l'Apogée de la Lune de l'autre. Car en cet endroit les degrez de la vraye distance de la Lune à son Apogée augmentent aussi de l'un à l'autre de leur 800. partie. Ainsi les lignes perpendiculaires qui nous terminent les degrez mesurez dans le Ciel seroient analogues aux lignes des moyennes longitudes de la Lune, & les arcs de la circonference de la terre entre ces perpendiculaires seroient de la même grandeur que les arcs de la même circonference compris entre les lignes correspondantes à celles du moyen mouvement de la Lune.

Si cette égalité qui se trouve dans ces 7. degrez de la circonference de la terre, dont nous avons les dimensions, se trouve en toute la circonference, c'est ce que l'on n'oseroit avancer, quoique la Lune ait quelque part à l'Equilibre de la mer, auquel elle apporte quelque variation évidente dans le flus & reflus reglez sur ses mouvemens. Ce seroit un fait à verifier par des dimensions d'une plus grande étendue, si les autres Princes de la terre contribuoient autant que le Roi à la perfection des Sciences.

OB-



OBSERVATIONS ANATOMIQUES,

Faites sur des Ovaires de Vaches, & de Brebis.

Par M. DU VERNEY le jeune.

* AYANT rencontré une portiere de Vache qui renfermoit un Fœtus d'environ quinze jours ou trois semaines, dont cependant toutes les parties étoient très-distinctes ; je m'appliquai avec soin à découvrir par où ce Fœtus avoit pû sortir de l'Ovaire. Les trompes & leurs pavillons me parurent un peu plus gonflez & plus spongieux qu'à l'ordinaire, un des Ovaires étoit de la grosseur d'une noix, se terminant un peu en pointe, & les côtez d'une substance dure garnie de vesicules & de quelques points blanchâtres. Tout le reste de l'Ovaire étoit d'une nature spongieuse couvert d'une membrane lisse & très-mince, semée de quelques Vaisseaux sanguins. Sur un des côtez de la substance vesiculaire, il me parut une tache d'un jaune obscur de la largeur d'une lentille, & je crus que ce pouvoit être l'endroit par où le Fœtus étoit sorti. J'y soufflai avec un tuyau, l'air y entra & fit gonfler tout l'Ovaire, je le pressai pour en faire sortir

* 7. Septembre 1701.

fortir l'air & j'y en pouffai de nouveau. Non feulement l'Ovaire fe gonfla comme un tiffu veficulaire, mais encore quantité de vaiffeaux qui paroiffoient en fortir. Je reconnus que c'étoient des vaiffeaux fanguins. Je me fervis de cette ouverture pour entrer dans l'Ovaire. J'y rencontrai plufieurs cavitez très-unies qui paroiffoient comme des baffinets. J'y fouflai à mefure qu'elles fe préfenterent, & tous les vaiffeaux que j'avois vûs auparavant s'enfloient de même. Tout le milieu de cet Ovaire étoit un corps fpongieux qui fe détachoit très-aifément, il recevoit des vaiffeaux à fa bafe, & quelques-uns à fa pointe. Il paroît ordinairement en cet endroit un petit enfoncement difpofé de telle maniere qu'il femble toûjours qu'on y doive trouver une ouverture. Enfin voulant m'affûrer fi je ne m'étois point trompé, cherchant la maniere de bien découvrir les œufs fans rompre leur enveloppe exterieure, & comment cette membrane s'émince & s'ouvre à l'endroit de la pointe de l'œuf, je vis deux ouvertures faites en fente à quelque diftance l'une de l'autre fermées très-exactement par la membrane même dont un bord paffoit fur l'autre en forme d'écaille de poiffon.

Pour favoir fi ces ouvertures fe rencontroient toûjours, je pris un autre ovaire qui me parut à peu près de même nature, & ne les y ayant pû trouver ni avec le tuyau ni avec le ftilet j'en fis moi-même une avec la lancette. Mais j'eus beau y fouffler, l'air ne paffa point dans l'Ovaire ni dans fes vaiffeaux. Je perçai en plufieurs endroits d'autres Ovaires & toûjours en vain, ce qui me fit juger qu'on

ne rencontre pas toûjours & en tout temps ces ouvertures. Il eſt pourtant vrai que je les ai encore découvertes depuis dans pluſieurs ſujets, ainſi que je le dirai dans la ſuite.

Pour démontrer les œufs ſans rompre leur enveloppe exterieure, il faut ſeparer peu à peu l'Ovaire en deux à l'endroit où les vaiſſeaux y entrent. Alors preſque tous les œufs ſe préſentent comme d'eux-mêmes, & on a le plaiſir de voir & d'obſerver de quelle maniere la membrane eſt émincée, les endroits où elle eſt ouverte; & de concevoir aiſément comment elle peut s'ouvrir dans un temps de maturité. Cela ne me paroît pas plus difficile à comprendre que la maniere avec laquelle la plûpart des gouſſes s'entr'ouvrent pour donner iſſue à leurs graines, le calice au gland, & le brou des noix, & des châtaignes à ces fruits.

Ayant ouvert un Ovaire dont la groſſeur dépendoit de celle du corps ſpongieux, je trouvai à la membrane interieure une fente couverte par un rebord de cette même tunique en forme d'écaille & en y ſoufflant on remarquoit que l'air faiſoit ſoulever & jouer la membrane exterieure.

En continuant de travailler ſur la même matiere, je trouvai un Ovaire dont la membrane de la pointe du corps ſpongieux étoit encore ouverte. Je voulus m'aſſurer ſi cette ouverture communiquoit avec les vaiſſeaux ſanguins comme à l'obſervation précedente. Je ſoufflai par la veine ſpermatique, tout l'Ovaire ſe gonfla & je vis que le vent s'échapoit par cette ouverture. Il ſemble que le corps ſpongieux dont on vient de parler naiſſe à l'ex-

l'extrémité des vaiſſeaux, de même que certains champignons aux Arbres, ou comme l'éponge naît au Roſier ſauvage & la noix de galle au Chêne par l'ouverture que fait la picquure de quelque Inſecte à quelque vaiſſeau de ces Arbres, on peut dire auſſi que les petites cavitez en forme de baſſinets étoient comme les calices, ou les loges de quelques œufs qui en étoient ſortis, & dont les bouches des vaiſſeaux étoient reſtées béantes; peut-être enfin étoit-ce des reſervoirs qui devoient ſe remplir d'air, & d'eſprits en de certains temps afin de donner plus de jeu à ces parties dans le temps de l'amour, & de faciliter dans d'autres la ſortie des œufs. Ces faits, tout conſtans qu'ils étoient, furent conteſtez à l'Academie par une partie de Meſſieurs les Anatomiſtes, & ils ſouhaiterent de les voir ſur de nouveaux ſujets. Heureuſement on m'apporta trois portieres de Vache dont l'une renfermoit un Fœtus d'environ trois ſémaines, ou un mois. Je trouvai dans une autre chaque Ovaire couvert par le capuchon & embraſſé par le Pavillon de la trompe & ſes expanſions, mais il ne parût rien de particulier dans la troiſiéme.

Les Ovaires de la portion qui renfermoit un Fœtus étoient bien differens l'un de l'autre.

Celui du côté où étoit le Fœtus, paroiſſoit flêtri, peu veſiculaire, & la partie ſuperieure étoit unie, liſſe & d'un jaune obſcur.

L'autre Ovaire étoit tendu, entierement veſiculaire, & comme tranſparent.

On obſerva à la pointe du premier Ovaire une petite ouverture qui avoit la forme d'un

demi-croiſſant & dont un rebord tomboit ſur l'autre, j'y pouſſai de l'air, mais il ne fit point gonfler l'Ovaire.

A la partie inferieure de cet Ovaire, on apperçut auprès d'un œuf une petite cicatrice rouge, la peau paroiſſoit émincée, & on y découvrit une petite ouverture qui avoit auſſi la forme d'un demi-croiſſant. Le vent qu'on y pouſſoit en faiſoit bien ſoulever un des bords, mais il ne pénétroit point juſques dans l'Ovaire.

Comme cette petite ouverture étoit à l'endroit de l'œuf où la peau ſe trouve ordinairement émincée & que l'air ne pénétroit point, j'ouvris l'Ovaire en deux par l'endroit où entroient les vaiſſeaux, & l'œuf encore à demi enveloppé de ſon calice, ne reſta attaché qu'au lieu où il paroît exterieurement tranſparent.

Après avoir vuidé la liqueur, j'y pouſſai de l'air, la membrane ſe ſoûleva, & l'air ſortit d'entre le calice & l'œuf par l'ouverture exterieure que j'ai décrite. Je ſoufflai enſuite par l'ouverture exterieure, & le vent remplit la membrane de l'œuf.

Pour me confirmer dans cette experience, je la réïterai pluſieurs fois & elle me réüſſit toûjours.

J'examinai enſuite les Ovaires enveloppez par le pavillon de la trompe & ſes expanſions; j'y ſoufflai, le capuchon ſe leva & parut en l'air. Ayant ouvert un de ces Ovaires, j'y trouvai quantité de fibres ſi étroitement attachées à ſa membrane, que quand on les en vouloit ſeparer, elles ſe déchiroient en pluſieurs endroits, ce qui me fit ſoupçonner que cette diſpoſition n'étoit pas naturelle. Cet

Ovaire

Ovaire renfermoit un corps ſpongieux & quantité de veſicules dont la plûpart paroiſſoient à demi ſorties de leurs calices, & quand je ſoufflois, l'air paſſoit entre la membrane de l'œuf & le calice. J'ouvris enſuite l'enveloppe de l'autre Ovaire ſur un des côtez, la pointe ſe preſenta rouge comme un fruit d'Alkequenche dans ſa bourſe; c'étoit le corps ſpongieux dont la pointe étoit extrémement molle & ouverte ſur un des côtez. Tout proche d'une petite cicatrice rouge, il y avoit un œuf en relief qui ſe préſentoit comme la pointe d'un gland, quand il commence à ſortir de ſon calice.

Quand on ſouffloit contre la petite cicatrice on voyoit une petite membrane en forme de demi-croiſſant qui paſſoit ſur l'endroit de l'œuf qui étoit encore dans l'Ovaire. Cet Ovaire ayant été gardé quelques jours, les œufs devinrent fletris, & lorſqu'on venoit à le preſſer ils remontoient & ſortoient en partie hors de la membrane. Il paroiſſoit ſur un autre bord de l'Ovaire deux autres œufs auſſi en relief.

Il y avoit pluſieurs fibres du pavillon de la trompe & de ſes expanſions aux environs de la baſe du corps ſpongieux, de maniere qu'on n'en pouvoit voir qu'une moitié.

Ayant encore rencontré pluſieurs autres Ovaires ouverts à la pointe du corps ſpongieux, j'y pouſſai de l'air qui les fit enfler, & qui ſortit par les vaiſſeaux ſanguins, ou ſpermatiques.

Il y avoit à un des plus gros Ovaires qu'on puiſſe trouver, une avance rouge, dont la pointe s'élevoit hors la ſurface quand on le preſ-

preſſoit par les côtez, c'étoit la membrane qui enveloppoit l'œuf avant ſa ſortie. Elle étoit encore ſi vuide qu'en ſoufflant contre, elle s'enfonçoit dans l'Ovaire & laiſſoit aiſément voir toute la cavité de l'œuf qui étoit ſorti.

Dans un autre gros Ovaire que j'avois conſervé dans de l'eau de vie, j'ai obſervé que les œufs étoient tous flêtris & que la membrane exterieure s'enfonçoit en dedans de maniere qu'on les pouvoit facilement compter. Ayant fait tremper cet Ovaire dans de l'eau, afin qu'il ne fût pas ſi racorni, je ſoufflai par la veine ſpermatique, & je vis que non ſeulement l'Ovaire s'enfla, mais qu'il y eut auſſi deux gros œufs entre autres qui ſe gonflerent autant que leurs enveloppes purent s'étendre. Ces œufs paroiſſoient exterieurement diſtinguez des autres par leur figure, & par leur circonference.

Tout ce que je viens de dire-là je l'ai pareillement obſervé ſur des Brebis dans les premiers temps de la conception.

I. FIGURE.

a. L'Ovaire ſur lequel on voit des œufs de differentes groſſeurs, leſquels ſe font connoître par leur tranſparence.

b. L'extrémité, ou la pointe du corps ſpongieux ouvert à ſa partie ſuperieure marqué *c.*

d.d. L'ouverture du pavillon de la trompe.

o.o.o.o. Fibres charnues des environs du pavillon de la trompe.

E. Le pavillon de la trompe tel qu'il a paru lorſqu'on a ſoufflé dedans, ſoûtenu par la membrane qui forme le capuchon.

f.f.f.

f. f. f. La trompe.

g. L'insertion, ou l'entrée de la trompe dans la corne de la portiere.

h. Un bout de cette corne.

i. i. i. i. i. i. i. Les veines spermatiques enflées par l'air poussé par l'ouverture naturelle *c*; que j'ai trouvées & démontrées sur plusieurs sujets.

K. L'artere spermatique.

II. FIGURE.

a. L'extrémité de la corne de la portiere.

b. b. b. La trompe.

c. Le pavillon de la trompe levé afin de voir son ouverture, ses fibres charnues, & plusieurs autres des environs attachées à l'Ovaire marqué *o. o.*

d. d. d. d. d. Fibres charnues dont plusieurs s'attachent à l'Ovaire marqué *o. o.*

e. e. Deux œufs dont une partie étoit en dehors, la membrane de l'Ovaire & l'autre partie en dedans, paroissant comme la pointe d'un gland hors son calice.

f. Ouverture en demi-croissant dont on a parlé plusieurs fois.

III. FIGURE.

Est un Ovaire développé.

a. a. a. Un gros corps spongieux dont;

i. i. Est la pointe.

r. L'ouverture qui se rencontre quelquefois & presque toûjours dans certain temps.

n. L'entrée d'une cavité qui conduit à la partie exterieure, qu'on ne voyoit qu'en soufflant.

p. p. Une moitié de l'Ovaire où l'on voit plusieurs œufs presque détachez de leur calice.

IV. FIGURE.

Est un Ovaire separé par l'endroit où entrent les vaisseaux, où l'on voit des œufs de differente grosseur.

t. t. Est un œuf dont on a vuidé la liqueur afin de faire voir combien la membrane de l'Ovaire est émincée à l'endroit par où l'œuf doit sortir.

V. FIGURE.

a. a. a. a. a. a. Une partie de la corne de la portiere.

f. f. f. f. f. Le capuchon qui embrasse exactement l'Ovaire de toutes parts.

o. o. o. o. o. o. La trompe dont le pavillon & son expansion sont cachez par le capuchon.

VI. FIGURE.

Fait voir un autre Ovaire qui étoit aussi embrassé, & caché par le capuchon.

a. a. a. a. Partie de la corne de la portiere.

b. b. b. b. Le capuchon ouvert.

c. c. c. L'Ovaire sur lequel on voit plusieurs œufs dont il y en avoit un qui paroissoit en relief.

d. Le corps spongieux.

i. L'endroit où il étoit ouvert.

x. Ouverture en demi-croissant dont on faisoit lever le bord qui passe sur l'œuf en soufflant avec un chalumeau.

Les

Premiere Figure.



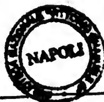


Figure. 2e.

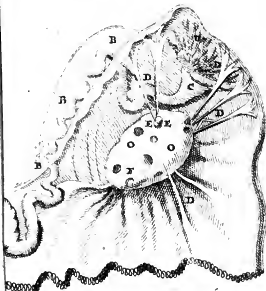


Fig. 4e.



Fig. 3e.

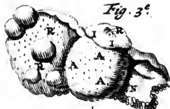
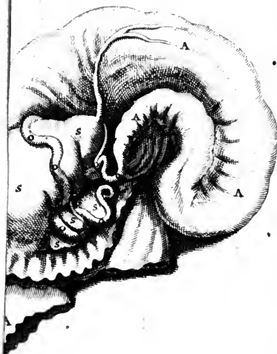






Figure 5.e



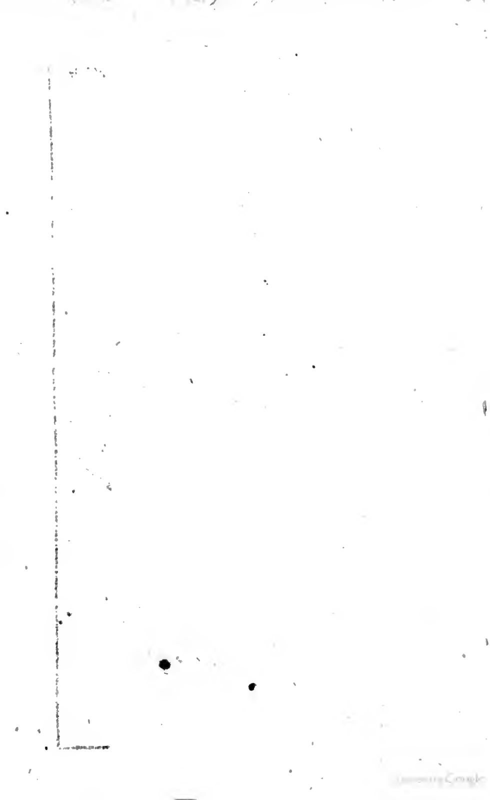
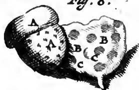


Figure. 6.e



Fig. 8.e



Les Figures 7. & 8. représentent un Ovaire vû par dehors & par dedans.

VII. FIGURE.

a. a. Corps spongieux separé de la membrane vesiculaire, ou ovaire.

b. b. La partie de l'Ovaire où étoient les œufs.

c. c. Deux ouvertures en demi-croissant qui ont été décrites.

VIII. FIGURE.

a. a. a. Le même Ovaire vû par la partie interieure, où l'on découvre plusieurs œufs.

b. b. Un œuf dont on a vuidé la liqueur, ce qui faisoit voir en soufflant avec un chalumeau l'ouverture exterieure la plus proche du corps spongieux.



OBSERVATIONS

Sur les effets de l'Ypecacuanha.

Par M. BOULDUC.

* LORSQUE j'ai entrepris de travailler sur les purgatifs, pour en découvrir les principes, & la veritable cause de leur action, je ne me suis point flatté d'y réüssir parfaitement; ç'a été jusqu'à présent l'écueil de tous

* 12. Novembre 1701.

tous ceux qui l'ont voulu tenter, il ne nous eſt reſté de tous leurs travaux que de ſimples conjectures, & de quoi former des Syſtêmes qui nous ouvrent le chemin pour aller plus loin & pour faire de nouvelles découvertes, qui ne laiſſent pas d'être très-utiles dans la pratique, quoique l'on n'en connoiſſe pas en détail tous les vrais principes.

Ce que j'oſe d'autant plus me promettre qu'en faiſant l'Analyſe & la recherche des vertus de cette racine tant vantée pour la dyſenterie, nommée Ypecacuanha, j'ai trouvé le moyen de rendre doux & traitable ce medicament d'ailleurs ſi farouche, en émouſſant ou plûtôt en ſupprimant la force émetique qui en fait toute la violence.

La grande difference qui ſe trouve entre ce medicament & les autres purgatifs les plus violens, jointe à la contrarieté de ſes propres vertus, m'anima à en rechercher à fond la nature.

Les autres purgatifs violens, tels que ſont la Scammonée, & la Coloquinthe, quelque bien préparez & corrigez qu'ils ayent été, laiſſent toûjours après eux, ou très-ſouvent des reſtes fâcheux de leur action, ſoit tranchées ou irritations cruelles, juſqu'à produire des dyſenteries; mais au contraire l'Ypecacuanha, quelque vif qu'il paroiſſe tant par le vomiſſement, que par la purgation, ne laiſſe ordinairement après ſon effet qu'un grand calme & une nouvelle aſtriction dans les parties qu'il a le plus ouvertes & le plus fatiguées.

Cependant ayant remarqué par le frequent uſage que j'ai fait de ce remede, qu'il ne portoit pas toûjours ſon coup auſſi utilement

qu'on

qu'on l'auroit esperé, soit que son action trop précipitée par en haut, prévint sa distribution, & ne lui donnât pas le temps de laisser son impression astringente dans les parties, soit que sa violence émetique nous obligeât très-souvent d'en diminuer la dose par rapport à des estomachs trop délicats ou à des poitrines trop foibles, soit enfin que la frayeur des malades qui fremissent au seul nom d'Emetique, nous en fit reculer l'usage jusqu'à l'extrémité, lorsque les forces ne sont plus en état de le soûtenir, je fis reflexion & je crus, que, si l'on pouvoit ralentir ou même supprimer entierement sa trop grande force, en le dépouillant de ses parties resineuses, & ne lui laissant que ses parties salines, on pourroit s'en servir sans en apprehender aucune mauvaise suite.

Dans cette vûe je travaillai sur cette racine, je la dépouillai de ses parties resineuses par le moyen de l'esprit de vin, & de ses parties salines par l'eau de pluye, je trouvai par l'usage de l'un & de l'autre, que c'étoit veritablement des parties resineuses de la racine de l'Ypecacuanha aussi-bien que de la plûpart des purgatifs que dépendoit toute leur violence.

Le premier extrait resineux produisit par le vomissement des efforts encore plus violents que ne fait la racine même, avec peu ou point d'astriction, ce qui à la verité ne me surprit point, puisque je le savois dénué de ses principes salins, le second au contraire dépouillé de ses parties resineuses, & ne contenant que les parties salines, poussa par les urines considerablement, purgea moderément avec peu ou point de nausées, & produisit enfin l'effet specifique dont cette racine est douée; qui est

de guerir la dyſenterie; c'eſt ce que je n'ai pas éprouvé une ſeule fois, mais pluſieurs fois & toûjours heureuſement.

C'eſt ainſi qu'en recherchant la nature de ce remede, & la cauſe principale de ſon action, j'ai découvert la maniere d'éviter dans l'uſage les ſuites fâcheuſes qui le faiſoient apprehender, & j'ai obſervé que quoique l'on ne trouve pas tout ce que l'on cherche en travaillant, on eſt ſouvent dédommagé de ſon travail par des découvertes que l'on ne cherchoit pas.

DE L'ELLEBORE.

Après avoir travaillé ſur l'Ypecacuanha, je me ſuis attaché aux autres purgatifs violents, j'en ſuis préſentement à l'Ellebore.

L'Ellebore eſt très-célébre dans l'ancienne Medecine, on l'a préconiſé de tout temps, comme un purgatif ſpecifique contre l'alienation d'eſprit, contre les maladies les plus inveterées & les plus rebelles, & propre à purger les parties les plus éloignées; cependant il paſſe pour un très-fort émetique, dont l'uſage demande de très-grandes circonſpections.

Je ne m'arrêterai pas inutilement à faire la deſcription de la plante, elle eſt trop bien décrite chez tous les Botaniſtes, je me contenterai de dire que je n'ai rien obſervé dans l'Ellebore de nos jours, qui le diſtingue par ſes fleurs, par ſes feuilles & par ſa racine, de la deſcription que les Anciens nous en ont laiſſée.

On reconnoît deux ſortes d'Ellebore, le blanc & le noir, les Anciens les ont très-bien diſtin-

diſtinguées par le different uſage qu'ils en faiſoient.

L'Ellebore blanc eſt très-violent, il excite de grands vomiſſemens, il cauſe des convulſions mortelles, c'eſt pourquoi les Anciens ne le donnoient qu'avec beaucoup de précaution; on préparoit le malade par des bains & par de bons alimens, dit *Hipocrate*. L'on corrigeoit le remede avec du miel & du vinaigre, & toutes ces préparations n'alloient qu'à reprimer la violence du medicament, tel eſt l'Ellebore blanc dont nous n'oſons préſentement nous ſervir, peut-être plus timides en cela, que les Anciens.

Il n'en eſt pas de même de l'Ellebore noir, nos obſervations, & les experiences qu'on en fait tous les jours, me font croire qu'on peut le mettre au nombre des medicamens doux & d'une vertu purgative moderée.

Les Anciens l'ont à mon ſens connu ſur ce pied, car au lieu qu'en donnant l'Ellebore blanc, ils en reprimoient la violence par les ſuſdites précautions, au contraire en donnant l'Ellebore noir, ils tâchoient d'en réveiller la vertu ou ſon action par l'exercice du corps & par les veilles.

C'eſt par celui-ci que je commence mes experiences, parce qu'il eſt le moins ſuſpect, le plus ſûr, & le plus en uſage parmi nous, me reſervant dans une autre ſéance de parler de l'Ellebore blanc, comme meritant bien un examen particulier.

Il eſt bon de remarquer que la racine d'Ellebore noir que nous employons ici, & qui nous vient ordinairement (dit-on) par la voye d'*Angleterre*, eſt bien different en vertu de ce-

lui qui nous vient des montagnes de *Suisse*; le premier est si foible dans son action, qu'ayant peine à le reconnoître & à l'avouer pour l'Ellebore noir des Anciens, j'en ai fait expressément venir des montagnes de *Suisse*, où il croît en abondance, j'en ai trouvé les racines beaucoup plus nourries, & les fibres plus grosses, & les frequentes épreuves que j'en ai faites, m'ont fait connoître qu'il est de beaucoup superieur à l'Ellebore qui nous vient par l'*Angleterre*, car celui-ci pris en substance ou en extrait, ne purge que peu ou point, & cet autre purge assez considerablement, & peut-être que si l'Ellebore noir a été si negligé dans la pratique, ce n'est pas tant pour n'être pas celui des Anciens, que pour n'avoir pas été pris dans cet heureux terroir qui le produit avec toutes ces vertus, à moins que celui qui nous vient icy par l'*Angleterre*, n'eût été alteré par le transport, ou peut-être gardé trop longtemps.

C'est donc sur celui qui m'a été envoyé des montagnes de *Suisse* que j'ai fait mes experiences & mes analyses.

Je les ai commencées suivant l'ancien usage par la distillation, afin de ne rien negliger, & j'ai continué par l'extraction avec les dissolvans convenables & analogues.

Sans entrer dans un long détail, je dirai succinctement, que j'en ai tiré d'abord par la distillation à la cornue à feu de reverbere clos & gradué un esprit acide, & ensuite un esprit & acide & urineux volatil, & en dernier lieu un esprit vrayement alkali volatil, embarrassé néanmoins de quelque petite portion de ce même esprit acide, qui est devenu très-vif & très-

pé-

pénétrant avec la liqueur de sel de tartre; aussi ce même esprit a-t-il considerablement fermenté avec les esprits acides, & j'en ai tiré enfin par la derniere violence du feu, une huile très-pénétrante & très-fœtide, partie assez épaisse & partie de moyenne substance, qui ne differe point de ces sortes d'huiles distillées, de la masse noire restée dans la cornue, j'en ai tiré un sel fixe qui a fermenté avec les acides.

Je n'ai pas négligé de peser exactement tous les produits de cette analyse, & de les passer à tous les essais ordinaires, pour y avoir recours en cas de comparaison avec d'autres.

Je n'ai pas crû pouvoir tirer de grandes conséquences des produits de ces distillations, parce que je les ai plus regardé comme les ouvrages du feu, que comme de fideles témoins des principes qui sont dans ce mixte, c'est pourquoi j'ai eu recours à l'extraction faite & par l'esprit de vin, & par l'eau de pluye.

L'Extrait que j'en ai tiré par l'esprit de vin étoit en très-petite quantité, parce que cette racine contient peu de parties resineuses, ce dont je me suis d'autant plus assûré, que du marc, j'en ai tiré avec l'eau de pluye, assez grande quantité d'Extrait.

J'ai aussi fait l'extraction de cet Ellébore avec l'eau, & de cette maniere j'en ai tiré tout ce qu'il pouvoit contenir d'extrait, puisque du residu je n'en ai rien tiré avec l'esprit de vin, ce qui marque que cette racine renferme des parties salines au delà de ce qu'il en faut pour étendre & dissoudre le peu de parties resineuses qu'elle contient, sans être obligé de se ser-

vir

vir d'esprit de vin pour les tirer.

J'ai remarqué que ce premier extrait purement resineux & fait avec l'esprit de vin, purge avec irritation & peu, que l'extrait de son marc fait avec l'eau, ne purge que peu ou point, mais pousse par les urines, & qu'au contraire, l'extrait fait d'abord avec l'eau & sans esprit de vin, purge bien, doucement & utilement.

J'ai observé jusqu'à present les mêmes effets, dans l'usage des extraits de la plûpart des purgatifs; c'est-à-dire, que les extraits purement resineux, purgent ordinairement par irritation, que les purement salins ne purgent que peu ou point, mais poussent par les urines, & que ceux qui renferment tous ces principes tant resineux que salins tirez seulement par l'eau, purgent doucement & utilement.

D'où j'infere par ma propre experience que l'usage de ces extraits purement resineux, dépouillez de leurs parties salines, doit être vraiment suspect, pour ne pas dire dangereux, puisqu'étant privez de leurs sels propres, qui joints aux levains de l'estomach, ouvrent, divisent & étendent ces resines, il arrive que leurs parties grasses, huileuses & pleines de feu, s'attachent aux fibres de l'estomach, y causent des ardeurs & des tranchées très-violentes, & quelques jours après des inflammations, & des tenesmes encore plus violents, y restent même indissolubles pendant quelque temps, & enfin se terminent plûtôt à des irritations & à des tenesmes très-douloureux, qu'à une veritable purgation, au lieu que ces resines accompagnées de leurs parties salines, sont en état de produire l'effet louable qu'on en attend.

Et

Et cela est si vrai que lorsqu'on a recours aux resines pour purger en petite quantité, il est aujourd'hui d'usage chez les habiles Praticiens, d'y joindre quelques sels, comme celui de tartre & semblables, pour ouvrir, atteniier ces parties resineuses, & leur procurer une fonte, d'où s'ensuive une douce purgation.

Je conviens que cet usage est très-judicieux, & très-utile dans ce cas, mais il ne seroit souvent pas necessaire d'en venir-là, si l'on laissoit à ces extraits resineux le juste mélange des parties salines que la nature leur donne.

D'où je puis conclurre qu'en cas d'extraits purgatifs resineux, la methode de les tirer par les dissolvans aqueux, doit être préferée à celle qui se fait avec les dissolvans sulphureux, ce qui s'execute beaucoup plus heureusement par le seul secours des dissolvans aqueux, que par celui des dissolvans sulphureux.

Cette maniere d'operer, débarrasse les purgatifs de leurs parties terrestres, sans leur faire rien perdre du juste mélange de leurs principes naturels, laisse aux resineux les sels necessaires pour les étendre & pour les mettre en fusion, donne à l'Artiste un extrait plus utile & plus parfait, au lieu que celui qui est seulement tiré avec l'esprit de vin, est en quelque façon imparfait, comme dépouillé des sels qui sont si necessaires aux resines pour en modifier & pour en faciliter l'action.

D'où enfin je conclus que cette derniere methode quelque nouvelle qu'elle puisse paroître, est beaucoup plus parfaite & plus avantageuse que cette autre, quoique décrite & usitée depuis long-temps.

PRO-

PROJET

D'un Systéme touchant les Passages de la Boisson & des Urines.

Par M. MORIN.

SI la liqueur que l'on boit sortoit toûjours par les urines dans des intervalles de temps convenables au chemin qui a jusques à présent été marqué par ceux qui ont écrit l'histoire des Parties du Corps humain : s'il étoit possible d'expliquer comment une teinture de Casse peut passer par le cœur, les arteres & les reins, & être ensuite rendue noire par les urines : on pourroit peut-être se contenter de ce chemin marqué par les Anatomistes. Mais la promptitude avec laquelle plusieurs verres d'eau minerale se chassent les uns les autres : la teinture de Casse quelquefois rendue par les urines, presqu'aussi noire qu'elle a été prise, me paroissant incompatibles avec la longueur de ce chemin, & avec les differens mêlanges qui s'y font : j'ai été tenté de chercher s'il n'y auroit point quelqu'autre voie, par laquelle on pût soupçonner que ces urines se rendissent dans la vessie : & après beaucoup d'observations & de reflexions, que j'ai jointes à quelques-unes qui se trouvent dans les Auteurs du dernier Siecle, & qui ont du rapport à ce même sujet, je me suis enfin fait ur Systême du passage de la boisson & des urines, que je ne crois pas avoir

voir encore été proposé, & par lequel il me paroît facile de rendre raison de ces Phenomenes: En voici une ébauche, que j'espere devoir être perfectionnée par les autres observations & reflexions que l'on y pourra ajoûter, & que je soumets au jugement de ceux qui se voudront bien donner la peine de l'examiner.

La boisson est une liqueur, dont deux des principaux usages sont de contribuer à la digestion, & de servir de vehicule à la plus pure partie des alimens digerez, avec laquelle elle compose ce qu'on nomme le chyle, & qu'elle porte dans toutes les parties du corps.

L'urine est cette même liqueur poussée par la vessie hors du corps, après avoir servi à ces usages.

La boisson & l'urine étant une même liqueur, ce sera la même chose d'examiner ce que devient la boisson après qu'elle a été reçue dans l'estomach, & examiner par où passent les urines avant que d'être rendues par la vessie.

La boisson reçue dans l'estomach se distribue differemment, selon qu'elle est prise en plus grande ou en moindre quantité, & selon qu'elle est prise avec plus ou moins d'alimens.

Ceux qui boivent beaucoup sans manger, tels que sont ceux qui prennent des eaux minerales, les rendent fort promptement par les urines & sans couleur. Ceux qui sont grands mangeurs & boivent peu, n'urinent que longtemps après les repas, & leur urine est fort colorée. Ceux qui mangent peu & boivent beaucoup, rendent de ces deux sortes d'urine: car

leurs

leurs premieres urines, c'eſt-à-dire celles qu'ils rendent incontinent après, ou même pendant le repas, ou ſans couleur, ou avec très-peu de couleur, ainſi que celles que rendent ceux qui boivent des eaux minerales: mais leurs ſecondes urines, c'eſt-à-dire celles qu'ils ne rendent que pluſieurs heures après le repas, ſont bien plus colorées & ſemblables à celles que rendent ceux qui mangent beaucoup & boivent peu. Les unes & les autres de ces urines ſortent du corps par la veſſie: mais la boiſſon qui fournît la matiere des premieres urines, ſe rend dans la veſſie par une voie, & la boiſſon qui fournît la matiere des ſecondes, par une autre.

Les voies des premieres urines ſont les pores du ventricule, & peut-être des inteſtins, les interſtices qui ſont entre les inteſtins dans la capacité du bas ventre, & enfin les pores de la veſſie même; & les voies des ſecondes urines ſont l'artere émulgente, les reins & les ureteres.

Les arteres & les veines de tout le corps ſont le reſervoir où eſt renfermé tout le ſang, & d'où coulent, comme de leur ſource, les ſecondes urines: ainſi que le ventricule, rempli de boiſſon, eſt le reſervoir d'où coulent les premieres urines, comme de leur ſource.

La boiſſon commence d'être la matiere prochaine des premieres urines, au moment qu'elle eſt reçue dans le ventricule; mais elle ne commence d'être la matiere prochaine des ſecondes urines, que lors qu'ayant été portée, ſous la forme de chyle juſqu'au cœur, il l'a pouſſée dans les arteres.

La voie des ſecondes urines étant également con-

connue & reçue de tous, il seroit inutile de la prouver: & pour celle que je nomme la premiere voie, la voie des premieres urines, qui est au travers des membranes du ventricule & de la vessie, voici comment on peut s'en assurer.

Il faut détacher & tirer hors d'un corps mort, le ventricule & la vessie: les remplir d'eau, lier exactement leurs ouvertures, & l'eau dont ils seront remplis sortira sensiblement par leurs pores. De plus, si on renverse ces mêmes parties, de sorte que leur superficie exterieure soit mise en dedans, & qu'ensuite on les remplisse d'eau, & qu'on lie exactement leurs ouvertures, l'eau dont elles seront remplies sortira par leurs pores avec la même facilité, qu'elle en sort, lorsqu'elles ne sont point retournées. Mais il y a encore quelque chose de plus, qui est que ces mêmes parties vuidées de toute liqueur, leurs ouvertures liées exactement, puis mises dans assez d'eau pour qu'elles y nagent: si on les y laisse quelques heures, on trouvera dans leur capacité, une quantité d'eau assez considerable, qui aura passé de dehors en dedans. Voilà une grande facilité à l'eau de passer de dedans en dehors, & de dehors en dedans, par les pores du ventricule & de la vessie.

L'eau passant donc si librement par les pores du ventricule tiré hors du corps, que doit-on croire qu'il arrivera dans un homme vivant, lorsqu'il remplira son estomach de quelqu'eau minerale, ou que dans un repas il prendra des alimens & de la boisson dans une quantité telle, que les alimens nagent dans la boisson? Quelle raison pourroit-on avoir de dire que les po-

pores, qui, dans un ventricule mort, laiſſent échaper l'eau dont on le remplît, ne donneront aucun paſſage à la boiſſon, priſe ſeule en abondance, ou dans laquelle nagent les alimens, dans un homme vivant: dans les fibres & dans les pores duquel on doit ſuppoſer une ſoupleſſe & une activité, qui ne ſe rencontrent point dans les fibres & dans les pores d'une partie morte. Ne concevra-t-on pas bien plûtôt, qu'il eſt des alimens nageans dans la liqueur, comme d'une éponge remplie d'eau, qui venant à être preſſée entre les mains, laiſſe échapper l'eau dont elle eſt pleine, par entre les doigts des mains qui la preſſent, & en laiſſent échapper plus ou moins, à proportion qu'on la preſſe plus ou moins; De même les alimens étant preſſez par les parois du ventricule qui les embraſſe, laiſſent échaper par ſes pores, une partie de la liqueur dans laquelle ils nagent, & ils en laiſſent échapper plus ou moins, ſuivant qu'il y a plus ou moins de liqueur, plus ou moins d'alimens, & ſuivant que la preſſion eſt plus ou moins forte.

Or cette preſſion du ventricule n'eſt jamais aſſez forte pour exprimer toute la liqueur qui eſt mêlée avec les alimens: mais elle eſt telle, qu'elle leur en laiſſe autant qu'ils en ont beſoin pour aider à leur digeſtion: Et cette quantité de liqueur qui demeure avec les alimens, eſt celle qui dans la digeſtion devient partie du chyle, paſſe par les arteres & les veines, & eſt enſuite rendue, chargée de couleur, par la veſſie: & c'eſt ce que je nommerai les ſecondes urines.

Pour ce qui eſt de la partie de la boiſſon qui eſt exprimée, & ſort par les pores du ventricu-

cule, elle est reçue dans la capacité du bas ventre, où elle lave la superficie exterieure des intestins, & la superficie exterieure de la vessie: car le ventricule, les intestins & le fond de la vessie, sont contenus dans cette capacité, de telle sorte qu'une liqueur ne peut laver exterieurement une de ces trois parties, qu'elles ne lavent en même temps les deux autres.

Or ce qui fait que la liqueur qui tombe par les pores du ventricule, dans la capacité du bas ventre, n'y demeure pas, & n'y cause pas une hydropisie, est que les pores de la vessie, dont le fond est baigné de cette liqueur, lui laissent une issue libre pour passer dans la capacité de la vessie même, d'où elle est ensuite poussée dehors, à l'aide de la compression que font les muscles du bas ventre: & elle passe par les pores de la vessie dans sa capacité, plûtôt que par les pores des intestins dans leur capacité, parce que ces pores des intestins sont moins libres, à cause de la pituite glaireuse dont tous les Anatomistes conviennent que leur superficie interieure est enduite, pendant tout le temps qu'ils demeurent dans leur état naturel.

Voilà donc quelle est la premiere voie, vôilà cette voie par laquelle les premieres urines après certains repas, & par laquelle hors des repas les eaux minerales sont rendues si promptement & en si peu de temps. Et quoique dans le ventricule & dans la vessie, froids & tirez hors du corps, l'eau ne passe pas si promptement, son passage n'étant aidé que par son mouvement de liqueur: il n'y aura rien de surprenant, si la distribution s'en fait en si peu de temps dans l'homme vivant, dans lequel le mou-

mouvement de liqueur qui eſt dans l'eau, eſt aidé par la ſoupleſſe & la continuelle activité des fibres du ventricule & de la veſſie, qui avec ces conditions dans l'homme vivant, doivent donner un paſſage beaucoup plus libre aux liqueurs qui coulent par leurs pores.

Mais pour bien entendre ce Syſtême, il ne ſuffit pas de connoître les differentes voies, par leſquelles les premieres & les ſecondes urines ſe rendent dans la veſſie : il eſt encore bon de ſavoir en quelle proportion & en quel temps les unes & les autres s'y rendent.

Il doit premierement paſſer pour conſtant, & l'experience nous fait connoître, que ſi on prend beaucoup de boiſſon lorſque le ventricule eſt vuide de tous alimens ſolides, la boiſſon paſſe en abondance & très promptement, n'y ayant pour lors rien dans le ventricule qui en ferme ou qui en retarde le paſſage : ce qui ſe voit ſenſiblement dans ceux qui prennent des eaux minerales, ou même dans ceux qui prennent des eaux de la *Seine*, à la maniere que l'on prend les eaux minerales, c'eſt-à-dire pluſieurs verres, bruſquement les uns ſur les autres. Ces eaux ainſi priſes, coup ſur coup, paſſent dans la veſſie, en partie par les premieres voies, & en partie par les ſecondes : mais encore que ce qui y eſt porté par les ſecondes voies, ſoit dans une quantité aſſez conſiderable ; ce qui eſt porté par les premieres, l'eſt néanmoins bien davantage, & paſſe bien plus promptement, parce que les premieres voies ſont & plus courtes, & embarraſſées de bien moins de détours.

En ſecond lieu, ſi buvant beaucoup, on prend en même temps des alimens ſolides, mais

mais seulement en telle quantité, qu'ils soient nageans dans la boisson, le ventricule doit laisser échapper par ses pores plus de liqueur, à proportion que le volume que forment la boisson & les alimens, causent plus de tension dans les membranes dont le ventricule est composé: car pour lors, ces membranes tendant d'elles-mêmes à reprendre leur état naturel, pressent davantage ce qu'elles renferment, & en expriment davantage de cette liqueur qui fait leur tension, & l'obligent à sortir par leurs pores.

Il est de plus très-probable que lors que cette tension est diminuée, la liqueur ne discontinue pas tout à coup de s'échaper par les pores, mais elle en sort en moindre quantité, un peu colorée, & même mêlée d'un peu de chyle, qui commence à se former: & ainsi peu à peu, la quantité de ce qui passe par les premieres voyes, diminue, jusques à ce qu'enfin, le ventricule étant vuide d'alimens & de liqueur qui sont passez par le pylore dans les intestins, il ne tombe plus dans la vessie de cette urine qui passe par la premiere voye, mais seulement de celle qui passe par la seconde: ce qui arrive dans certains estomachs plûtôt, & dans d'autres plus tard, & ce qui continue dans cet état, jusques à ce qu'on remette dans l'estomach de nouvelle boisson.

Pour ce qui est des urines qui tombent dans la vessie par les secondes voyes, c'est-à-dire par les reins & les ureteres, il y a sujet de croire qu'elles y tombent, non seulement sans interruption, mais même dans une quantité moins inégale. Elles y tombent sans interruption, parce que les veines & les arteres, qui sont le re-

refervoir d'où elles font filtrées, ne font jamais vuides: & elles y tombent dans une quantité moins inégale, parce que la tenfion des veines & des arteres, & la quantité de la liqueur qu'elles contiennent, ne font point fujettes à une fi grande inégalité.

Il eft bien vrai que lors qu'après la digeftion des alimens pris dans un repas, il entre environ une livre de chyle, plus ou moins, dans ce refervoir: ou qu'après avoir pris une quantité confiderable d'eau minerale, il en paffe une partie dans les vaiffeaux par les veines lactées, le volume de la liqueur contenue devient plus confiderable & par conféquent la tenfion des vaiffeaux plus grande: mais cette difference n'eft jamais telle, qu'elle puiffe être mife en parallele avec celle du ventricule, qui quelquefois eft très-plein, & quelquefois ne contient rien du tout.

La quantité des urines qui tombent dans la veffie, par les fecondes voyes, ne fouffre donc jamais une fi grande inégalité, que la quantité de celles qui y tombent par les premieres.

Que fi on veut favoir, quelle de ces deux fortes d'urine, tombe en plus grande quantité dans la veffie, cela dépend de la quantité de boiffon ou autre liqueur que l'on prend: car fi on ne prend précifément de liqueur que ce qui eft neceffaire pour la digeftion, il eft fans doute qu'il tombera plus d'urine dans la veffie par les fecondes voyes: ou pour mieux dire, il eft affûré qu'il n'y en tombera que très-peu par les premieres: tout ce qu'on prend de liqueur, paffant en forme de chyle dans les fecondes voyes. Que fi au contraire on prend une

ne telle quantité de boiſſon, que ce qui paſſe le neceſſaire ſoit conſiderable, pour lors il tombera tantôt plus d'urine dans la veſſie par les premieres voyes que par les ſecondes, tantôt également, & même quelquefois moins, ſuivant le plus ou le moins de boiſſon que l'on aura pris par deſſus le neceſſaire à la digeſtion.

Il y a encore cette difference entre les premieres & les ſecondes urines, que les premieres répondent toûjours en quantité à la liqueur qui paſſe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, s'il y paſſe une ou deux livres de liqueur, la veſſie recevra une ou deux livres des premieres urines : parce que la liqueur qui paſſe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, & de là par les pores de la veſſie dans ſa capacité, reçoit plus rarement quelque diminution dans ſon chemin : mais il n'en eſt pas de même des ſecondes urines, elles ne répondent pas en quantité, à la liqueur qui a paſſé ſous la forme de chyle dans les veines & les arteres : cette liqueur ne paſſe par les reins dans la veſſie, qu'après avoir ſouffert une diminution très-conſiderable, premierement en reparant tant la ſubſtance ſolide que l'humide, de toutes les parties du corps, dont il ſe fait une continuelle diſſipation : & en ſecond lieu en s'évaporant elle-même par la tranſpiration ou par les ſueurs : ce que *Sanctorius* a eſtimé ſi conſiderable, qu'il n'a point feint de dire que ce qui ſortoit du corps par la tranſpiration, étoit non ſeulement équivalent, mais même ſurpaſſoit tout ce qui en ſort par toutes les autres évacuations. Ce n'eſt donc qu'après cette diminution, qu'une partie de la li-

liqueur qui a servi de vehicule à la plus pure partie des alimens, est enfin filtrée par les reins, & passe dans la vessie sous le nom de secondes urines.

De tout ce que je viens de dire, il s'ensuit.

1°. Que les premieres urines ne se rendent dans la vessie, ni continuellement & sans interruption, ni dans une quantité toûjours égale.

2°. Que les secondes urines se rendent dans la vessie continuellement & sans interruption, & dans une quantité moins inégale.

3°. Que ce sont quelquefois les premieres urines qui tombent en plus grande quantité dans la vessie, & quelquefois les secondes.

4°. Que les premieres urines reçoivent peu de diminution dans leur chemin, & que les secondes en reçoivent beaucoup.

Ce ne sont pas seulement les experiences faites sur le ventricule & la vessie, tirez hors du corps, qui rendent fort probable ce Systême du passage des urines, la convenance qu'il a avec certains Phenomenes, & la facilité qu'il donne à les expliquer plus nettement, qu'ils ne l'ont été jusqu'à présent, feront qu'il y aura peu de personnes qui ne conviennent de cette probabilité.

Un des premiers Phenomenes qui se présentent à expliquer, est la difference de couleur qui se rencontre entre les urines qui passent par la premiere voye, & celles qui passent par la seconde: les premieres sont fort claires, & n'ont quelquefois pas plus de couleur que l'eau commune, principalement, s'il se trouve que dans le repas on ait bû un peu largement, & que les alimens ayent été en petite quan-

quantité : car pour lors une partie de la boisson passera par la premiere voye, & donnera des urines qui seront presque sans couleur, & elles sortiront telles en plus grande ou en moindre quantité, suivant qu'il y aura plus ou moins de boisson par dessus le necessaire à la digestion : la force d'exprimer la liqueur par les pores, étant précisément telle dans le ventricule, qu'elle ne commence à trouver trop de résistance dans les alimens solides qu'il contient, que lorsqu'il ne leur demeure de liqueur que le necessaire pour la digestion.

Quant aux secondes urines, elles sont dans leur état naturel, lors qu'elles sont d'un jaune clair, transparent & un peu orangé, & cette couleur leur vient de ce que la boisson qui leur sert de matiere, se trouve mêlée avec les alimens, pendant que la digestion s'en fait dans l'estomach, & avec le sang dans les arteres & dans les veines : où elle lui sert de vehicule pendant tous les tours & retours du cœur dans les parties, & des parties au cœur : & où elle se charge, comme une lessive, des sels tant fixes que volatils, & autres excremens sulfureux & terrestres du sang : des particules desquels les figures sont telles, qu'elles peuvent passer avec la liqueur qui s'en est chargée, par le filtre des reins, & qui donnent à cette liqueur la couleur que nous remarquons dans les urines.

Sur quoi on peut faire une remarque, qui est, que dans ceux qui laissent un intervalle un peu long entre leurs repas, prenant peu d'alimens solides, ce qu'il tombe d'urine dans la vessie par les premieres voyes, est entierement fourni par la boisson qui a été prise dans le re-

pas que l'on vient de faire : ce qui ne peut pas être dit des urines qui paſſent par les ſecondes voyes: parce que la partie de la boiſſon, qui paſſe ſous la forme de chyle juſques au cœur, paſſe delà dans les arteres & dans les veines, comme dans un grand reſervoir, dans lequel elle ſe mêle confuſément avec 25 ou 30. livres de ſang, qui eſt la quantité dans laquelle il eſt aſſez ordinairement contenu : & il n'y a pas plus de raiſon de croire que ce qu'il tombe d'urine, des reins dans la veſſie, cinq ou ſix heures après que le chyle a paſſé par le cœur, eſt précisément pris de la même liqueur, qui dans ce chyle ſervoit de vehicule : que de croire, qu'ayant jetté une ou deux livres d'eau dans un vaiſſeau, dans lequel il y en a déja 25 ou 30. livres, on trouvera un moyen d'en ſeparer environ demie livre, qui ſera préciſément priſe des deux livres que l'on y aura mêlées : tout au plus ce qu'on pourroit conjecturer, eſt que lorſqu'il entre deux livres de nouvelle liqueur dans ce même reſervoir du ſang, peut-être que la compreſſion des vaiſſeaux ſera telle, qu'elle en pouſſera deux autres livres hors des mêmes vaiſſeaux, dont la plus conſiderable partie ſortira par les pores du corps, par la tranſpiration, ou par les ſueurs, & la moindre partie ſera filtrée & ſortira par les reins & la veſſie : & dans cette moindre partie que les reins filtreront, il y a une eſpece d'aſſurance, que l'on n'a peut-être fait aucun repas depuis plus de ſix ou ſept mois, ou même plus, dont la boiſſon n'ait fourni quelque particule à cette moindre partie.

Ayant donc expliqué les cauſes de la couleur naturelle des urines, il eſt facile de dire pour-

pourquoi les eaux minerales fortent toûjours fans couleur, & pourquoi les premieres urines, après certains repas, fortent ou fans couleur, ou prefque fans couleur : c'eft parce qu'elles ne fe font trouvées mêlées, ni avec le fang dans les veines & les arteres, ni affez de temps avec les alimens, pendant la digeftion, mais font paffées dans la veffie par des voyes où il n'y avoit rien qui leur pût donner de la couleur.

Et voilà comment ce nouveau Syftême fert à expliquer ce premier phenomene, c'eft-à-dire, la difference de couleur qui fe rencontre entre les premieres & les fecondes urines, en faifant voir pourquoi les premieres n'en ont point du tout, ou très-peu.

Un fecond Phenomene qui fe préfente à expliquer, eft la couleur qui fe remarque dans les urines que l'on rend une ou deux heures après avoir pris de la Caffe, car elles ont toûjours un œil d'un roux un peu verdâtre, & quelquefois font prefque auffi noires qu'une teinture de caffe que l'on prend pour fe purger.

Il eft comme impoffible que les Medecins à qui il eft arrivé de voir de telles urines, ne fe foient pas demandé à eux-mêmes : comment fe peut-il faire que cette teinture de caffe ait été portée par les voyes du chyle au cœur? s'eft-elle mêlée avec le chyle, ne s'y eft-elle pas mêlée? comment fe peut-il faire qu'elle ait paffé avec fa noirceur du ventricule droit, au travers des poumons, dans le ventricule gauche, fans caufer aucun accident? a-t-elle été pouffée dans les arteres tant fuperieures qu'inferieures? ou quelle caufe peut l'avoir déterminée

née à ne paſſer que dans les inferieures? quelle compatibilité de cette liqueur froide & pareſſeuſe avec le ſang arteriel, ſi plein d'eſprits, & pouſſé avec tant de vigueur, pour ſuppoſer qu'ils ayent coulé enſemble dans les mêmes vaiſſeaux ? comment étant dans les arteres inferieures, a-t-elle pû ſe démêler du ſang, paſſer préciſément dans l'artere émulgente, pour être filtrée dans les reins, & enfin tomber dans la veſſie avec ſa couleur d'un roux verdâtre, & quelquefois même avec preſque toute ſa noirceur : & tout cela dans l'eſpace d'une ou deux heures?

Il n'y a pas d'apparence qu'il ſe trouve perſonne, qui faiſant toutes ces reflexions, ne tienne pour aſſûré que cette teinture ne paſſe point par toutes ces voyes, & qu'il faut neceſſairement qu'il y ait quelqu'autre chemin par lequel elle ſe rende dans la veſſie.

Or cet autre chemin ne peut être que ce qu'on nomme dans ce nouveau Syſtême, la premiere voye des urines : c'eſt-à-dire, les pores du ventricule & de la veſſie : par leſquels les experiences faites ſur des ventricules & des veſſies tirez de corps morts, font voir que les liqueurs ont un libre paſſage. Et ce qui peut encore confirmer ce ſentiment, eſt que ſi on met dans ces mêmes ventricules & veſſies tirez de corps morts, une teinture de caſſe crue & froide, elle paſſera, veritablement moins vîte, & en très-petite quantité, mais néanmoins il en paſſera un peu, & ce peu qui paſſera, aura un œil d'un roux verdâtre.

Ajoûtons à cela la facilité que donne ce même Syſtême, d'expliquer pourquoi ces mêmes teintures de caſſe ne paroiſſent que dans les uri-

rines que l'on rend dans le temps que la casse se fait encore sentir dans l'estomach, celles que l'on ne rend qu'après que la casse a passé du ventricule dans les intestins, ne retenant plus rien de cette noirceur. Ce qui vient de ce que les urines, passant par les premieres voyes, ne souffrent point les differentes alterations, coctions & mêlanges, que soufrent celles qui passent par les secondes, c'est-à-dire par les intestins, par le cœur & les poumons, par les arteres, & enfin par les reins.

Ce que je viens de dire des urines qui ont passé avec la teinture de casse, se doit de même entendre de celles qui passent quelquefois rouges, après avoir mangé des Betteraves, ou bû une infusion de racines de Garence, ou qui passent teintes d'un violet brun après avoir bû quelqu'eau minerale de celles qui ont passé par des mines de fer, si en buvant cette eau, on y mêle quelque peu de noix de galle rapée, ou qui sentent une odeur de violette, ou une mauvaise odeur, après avoit pris de la terebenthine, ou mangé des asperges. De toutes ces urines, il n'y a que celles qui sont rendues les premieres, qui ayent ces couleurs ou ces odeurs, celles qui ne viennent qu'après la digestion achevée, ou après que ce qui les cause est passé du ventricule dans les intestins, n'ont point d'autre couleur ou odeur que les urines ordinaires.

En un mot ces couleurs & ces odeurs extraordinaires ne paroissent point dans les dernieres urines, parce que les differentes alterations qu'elles ont souffertes, les ont fait disparoître : comme au contraire la couleur jaune ne paroît point dans les premieres urines, parce

 qu'el-

qu'elle ne paroît qu'après les differentes coctions & les differens mélanges.

Voilà comment la difficulté où l'on étoit d'expliquer le passage si prompt des eaux minerales & de la teinture de casse, disparoît en admettant cette premiere voye des urines, proposée & prouvée dans ce nouveau Systême.

Il faut neanmoins avertir en finissant ce Memoire, qu'on y a dit des choses touchant les urines, qui ne se doivent entendre qu'en général: on n'ignore pas qu'il n'y ait des exceptions à faire, à raison des âges, des saisons, des coûtumes, &c. lesquelles exceptions ne détruisent point la probabilité du Systême, dont on s'assûrera de plus en plus, par les observations & les réflexions que l'on y pourra ajoûter, & auquel on n'est point si fort attaché, qu'on ne veuille bien l'abandonner, sitôt qu'on fera voir, ou que l'ancien Systême des urines peut suffire, ou que l'on a quelque chose de meilleur.

DISSERTATION

Sur une Plante nommée dans le Bresil, *Yquetaya, laquelle sert de correctif au Sené, & sur la préference que nous devons donner aux Plantes de nôtre païs, par-dessus les Plantes étrangeres.*

Par M. MARCHANT.

* LA Botanique découvre tous les jours quelque chose de nouveau ; & les découvertes qu'elle fait, non seulement sont curieuses, mais souvent elles sont très-importantes, ou pour la conservation de la santé, ou pour les commoditez de la vie.

Les anciens Botanistes jusques au seiziéme Siecle, ne connoissoient qu'environ six mille Plantes : mais sur la fin du siecle dernier, on a découvert plus de quatre mille autres plantes, toutes differentes de celles dont les *Grecs*, les *Latins* & les *Arabes*, ont parlé dans leurs Livres; & c'est de ces nouvelles Plantes, que l'on tire aujourd'hui les meilleurs remedes qu'il y ait dans la Medecine. Elles nous ont fourni les plus assûrez specifiques, pour la guérison de la plûpart des maladies ; & au lieu de l'Ellebore, de la Coloquinthe & de tous les autres violents purgatifs dont on se servoit autrefois, qui étoient toûjours très-desagreables, & sou-

* 12. Novembre 1701.

vent presque aussi dangereux que les maladies mêmes ausquelles on les faisoit servir de remedes, la Botanique a donné depuis peu, des medicamens benins, agréables, & commodes. Il n'est pas necessaire d'en faire ici un long dénombrement ; il suffit d'en nommer deux, le Quinquina pour arrêter les fiévres, & l'Ipecacuanha pour guérir la dyssenterie.

Voici une autre découverte, faite depuis un an ou deux, qui à la verité n'est pas aussi importante que celles du Quinquina & de l'Ipecacuanha, mais qui ne laisse pas d'être d'une très-grande utilité. C'est la découverte des vertus de l'Yquetaya.

Il n'y a pas long-temps, que dans une de nos Assemblées j'en dis un mot en passant. Comme pour lors la Compagnie jugea, que la chose meritoit que je l'en informasse plus particulierement, & que je donnasse un détail de tout ce que j'en pouvois savoir ; je dirai ici en peu de mots ce que j'en ai appris & par la Relation des autres, & par les experiences que j'en ai moi même faites.

Il n'y a pas encore deux ans, qu'un Chirurgien François qui a long-temps pratiqué la Medecine dans le *Bresil*, étant de retour en *Portugal*, où il reside présentement, écrivit ici à un de ses amis, que lorsqu'il étoit au *Bresil*, il avoit découvert un simple, dont les vertus étoient admirables.

Comme c'est l'ordinaire de vanter avec exageration, tous les nouveaux remedes, principalement quand ils viennent de fort loin ; ce Chirurgien assûroit que ce nouveau remede étoit un specifique sûr pour la pleuresie, qu'il étoit excellent pour l'apoplexie, & qu'il guéris-

riſſoit toutes ſortes de fiévres intermittentes. Mais on a été tant de fois trompé, par de ſemblables promeſſes magnifiques, que nous n'y ajoûtâmes pas beaucoup de foi, juſqu'à ce que l'experience nous eût appris ce que nous en devions croire. Après avoir parlé de ces grandes vertus de ſon medicament, il ajoûtoit une particularité moins importante, mais plus croyable: c'eſt que les feuilles de cette plante étant miſes dans l'infuſion du ſené, ôtoient entierement le mauvais goût, & l'odeur deſagreable de ce purgatif, ſans en diminuer la vertu purgative, & ſans lui communiquer aucune mauvaiſe qualité.

Ce qui rendoit croyable cette particularité, c'eſt qu'il n'y avoit pas d'apparence que ce Chirurgien ſe fût aviſé d'attribuer à ſon remede une vertu ſi ſinguliere, à moins que l'experience ne lui en eût appris quelque choſe. Cependant, ce correctif du ſené nous parut être d'une utilité qui n'étoit pas à negliger. Car il eſt certain, que le ſené eſt un excellent purgatif; & ſi l'on pouvoit corriger certaines mauvaiſes qualitez qu'il a, comme en ont tous les autres cathartiques, il n'y auroit peut-être point de purgatif qui lui fût préferable. Il y a long-temps qu'on a trouvé moyen de corriger la plûpart des autres mauvaiſes qualitez qu'on lui attribue; mais on n'avoit point encore trouvé le ſecret de lui ôter cette mauvaiſe odeur & ce goût deſagreable, dont les perſonnes délicates ont tant d'averſion: & il eſt certain que ce ſeroit rendre un ſervice conſiderable au public, que de remedier à ce dégoût, qui empêche beaucoup de perſonnes de ſe ſervir d'un remede ſi ſalutaire.

Celui qui donnoit avis de cette Plante inconnue, en avoit envoyé avec sa Lettre, quelques feuilles seches, afin qu'on en fît l'experience, mais il s'étoit bien donné de garde, de marquer le nom de la plante ni aucune autre chose qui pût la faire connoître. Les feuilles qu'il avoit envoyées, étoient si brisées, que l'on ne pouvoit connoître de quelle plante elles étoient; & il sembloit même qu'il eût tâché de déguiser cette plante, en donnant l'idée d'une autre plante toute differente, dans l'esperance d'en tirer quelque avantage par le commerce qu'il avoit dessein d'en faire. Ces feuilles n'étoient pas en assez grande quantité pour pouvoir faire l'experience des vertus qu'il attribuoit à cette plante pour la guérison de l'apoplexie, de la pleuresie, & des fiévres: mais il y en avoit assez pour éprouver cette vertu de corriger le goût & l'odeur du sené. On en fit l'essai, & l'experience confirma ce que ce Chirurgien en avoit écrit. C'est ainsi qu'on a découvert ce nouveau correctif du sené, qui donne un moyen aisé de se servir sans dégoût, de cet excellent purgatif. Il est vrai que cette plante venoit des *Indes*, & qu'il eût fallu l'aller chercher bien loin. Mais que ne fait-on point pour conserver sa santé? Et quand on seroit obligé d'aller chercher dans l'*Amerique* une plante si utile, l'on ne devroit pas se plaindre de prendre pour aller chercher ce remede, autant de peine que l'on en prend pour aller chercher des drogues bien moins utiles.

Mais voici quelque chose de plus. Cette nouvelle plante que nous serions trop heureux d'aller chercher au bout du monde, se trou-

trouve en *Europe*, & non seulement à l'extrémité de l'*Europe*, mais en *France*; & même ici dans nos prairies voisines, & nos Païsans la foulent aux pieds tous les jours. Voici comme cela a été découvert. M. *Homberg*, qui a une sagacité toute particuliere pour découvrir ce qu'il y a de plus caché dans la nature, & qui avoit été un des premiers, qui avoient fait l'essai de cette plante étrangere, apperçut parmi les feuilles seiches & brisées qui avoient été envoyées, quelques petites graines & des morceaux des capsules où elles avoient été contenues. Il crut avec raison que ces graines & ces capsules pourroient faire découvrir quelle étoit cette plante inconnue que l'on avoit pris peine à déguiser. Il me fit la grace de m'en parler, & il me fit voir ces graines. Il me sembla après les avoir bien examinées, qu'elles avoient beaucoup de rapport avec la graine des Scrophulaires.

Je ne manquai pas de semer une partie de ces graines qu'il me donna. C'étoit au mois de Mai; & la saison étant favorable elles leverent en peu de temps. La plante étant devenue grande, j'en fis secher les feuilles, pour éprouver si elles feroient les mêmes effets, dont M. *Homberg* m'avoit fait recit. Ayant fait infuser ces feuilles avec le sené, je vis avec admiration, qu'elles avoient entierement ôté le mauvais goût & la mauvaise odeur du sené: ce qui redoubla l'envie que j'avois de connoître une plante si admirable. L'ayant bien examinée, je me confirmai dans la pensée que j'avois eu d'abord, que cette plante étoit une espece de Scrophulaire; & je crus même que c'étoit l'espece que *Caspar Bauhin* ap-

appelle *Scrophularia aquatica major*. Ce qui me donnoit pourtant quelque doute, c'eſt que cette plante dont la graine venoit du *Breſil*, étoit beaucoup plus feuilleue, & plus branchue que nôtre Scrophulaire aquatique; que ces feuilles étoient plus petites en toutes leurs parties, qu'elles étoient d'un verd plus brun, & d'une odeur moins pénétrante: & dans la ſuite je vis qu'elle gardoit quelques feuilles pendant l'hyver, & qu'au mois de Mai ſuivant elle avoit fleuri plûtôt que nôtre Scrophulaire. Ainſi il y avoit apparence que c'étoit quelque eſpece particuliere de Scrophulaire. Mais les experiences que j'ai faites depuis, m'ont fait connoître que ces differences ſe doivent attribuer à la culture & au climat, qui font ſouvent de grandes varietez dans les eſpeces. Car ayant fait infuſer avec du ſené, les feuilles de nôtre Scrophulaire aquatique, je trouvai qu'elles avoient fait le même effet que les feuilles de cette plante *Braſilienne*, ayant entierement ôté le mauvais goût & la mauvaiſe odeur du ſené. J'en ai fait depuis pluſieurs autres experiences, qui m'ont toûjours réüſſi ; & quantité de perſonnes à qui j'ai donné ce remede à éprouver, ont été ſurpris d'en voir le même ſuccès. Enfin cette plante du *Breſil* ſi vantée, ſe trouve être la même qu'une plante très-ordinaire, qui vient par tout ici au bord des eaux.

Cette vertu admirable de corriger l'infuſion du ſené avoit été juſqu'ici inconnue, parce qu'au lieu d'examiner par les experiences, la nature & la vertu des plantes de nôtre climat ; ſouvent nous aimons mieux nous ſervir des plantes qui nous viennent des Païs étrangers.

Voici

Voici la maniere dont je me suis servi pour faire cette experience, que tout le monde peut faire.

Il faut mettre dans un vaisseau de terre, une chopine d'eau commune que l'on fera chauffer jusqu'à ce qu'on n'y puisse plus tenir la main : puis on y jettera deux gros de sené, & en même temps autant de feuilles seches de nôtre Scrophulaire aquatique ; on retirera aussi-tôt du feu l'infusion ; & cette infusion étant refroidie, on aura un purgatif excellent, qui aura toutes les bonnes qualitez du sené, sans en avoir ni l'odeur, ni le goût : ce qui prouve que cette Plante étrangere & nôtre Scrophulaire aquatique, sont d'une même espece ; puisqu'outre leur ressemblance, elles produisent le même effet, non seulement sur le sené, mais encore sur les liqueurs tant sulphurées, qu'acides.

On sait fort bien qu'en Medecine, on aromatise certains medicamens, pour en déguiser ou ôter le goût & l'odeur, ou même pour fortifier les ingrediens qui les composent ; pour lors, l'odeur de l'Aromate leur demeure, mais il n'en est pas de même ici : car cette plante ne communique aucune nouvelle qualité au sené, & elle n'en détruit point l'action.

La meilleure maniere de faire secher cette plante, quand on s'en veut servir à cet usage, est de la mettre d'abord secher à l'ombre pendant dix ou douze jours ; puis après l'exposer au Soleil jusqu'à ce qu'elle soit entierement seche. Car en la mettant premierement secher à l'ombre, on arrête avec le flegme les parties salines & les parties huileuses dont cette plante abonde, lesquelles se condensent

par

par l'affaiſſement des parties faute de circulation: & en l'expoſant après au Soleil, on en diſſipe les parties les plus aqueuſes. Car dans l'Analyſe chimique, cette plante après avoir donné d'abord du flegme lorſqu'elle eſt verte, donne beaucoup de ſel volatil concret, & enſuite beaucoup d'huile, & c'eſt pour cela même que l'on ne doit pas être ſurpris, que cette plante ſoit ſi reſolutive & ſi émolliente, puiſqu'elle eſt remplie de principes actifs, ni s'étonner non plus de l'effet qu'elle produit ſur le ſené, d'autant qu'elle eſt remplie de ſel volatil, qui étant mis en action par l'infuſion, s'échape avec précipitation & emporte avec lui l'odeur & le goût du ſené, & par ſon huile en retient la partie purgative.

Sur ce ſujet, il ſemble qu'on auroit lieu de s'étonner de ce que les *Arabes* ont mis en uſage un purgatif ſi deſagreable, lorſqu'ils en ont tant d'autres chez eux. Mais il ſemble auſſi qu'il eſt bien plus ſurprenant, de voir que dans la Medecine, nous nous ſervions ſi obſtinément des purgatifs des Anciens, ſans qu'on veuille tenter les remedes que produiſent les plantes qui naiſſent ici, & par ce moyen tâcher de nous exempter de nous ſervir de quantité de remedes étrangers: & c'eſt, à ce qu'il ſemble, un reproche qu'on pourroit faire à la Botanique. Car que ſert-il, dira-t-on, de connoître une infinité d'eſpeces qui ne ſont d'aucun uſage, & qui n'ont que de fort legeres differences.

On voit déja que pluſieurs célébres Botaniſtes, dans ce grand nombre d'eſpeces, confondent quantité de plantes, ſoit en les nommant deux fois ſous differens noms, ou en expoſant

plu-

plusieurs figures d'une même plante.

Si les Auteurs de quantité de Livres nouveaux de Plantes étrangeres, s'étoient contentez de bien caracteriser un genre, & de chercher dans les especes ou dans le genre même quelque specifique; il est vrai que cela feroit enrichir la Botanique, & non pas la surcharger d'especes par des varietez qui se rencontrent dans les differentes parties des plantes; comme dans les feuilles, d'être plus grandes, plus pointues, plus ou moins découpées, ondées, veluës, de different verd, & plusieurs autres differences qui viennent souvent de la culture & du climat, lesquelles ont été connues & suffisamment expliquées par quelques savants Botanistes, par le mot *variat*, & qui enfin paroissent de vrais jeux de la nature, & dont on ne peut tirer aucune utilité pour la Medecine, ou même pour les Arts.

Mais pour revenir à l'usage des plantes de nôtre Païs; qui empêche, par exemple, qu'on ne se serve des plantes purgatives qu'on a en ce Païs-ci? On est assez convaincu, que l'Epurge, le Cabaret, la Gratiole, le Nerprun, la Laureole, la Chicorée sauvage, les Roses, & quantité d'autres de nos Plantes sont purgatives, ou même émetiques. Il est vrai aussi, que peut-être l'on ne se peut servir de quelques-unes sans correctifs; mais en ce cas, on ne fera que ce qu'on fait à l'égard de quantité de remedes étrangers ou chimiques dont on se sert en Medecine, lesquels on n'employe point seuls, & qui ont leurs correctifs: & cet usage de Plantes de nôtre Païs, seroit d'autant plus louable, qu'outre la commodité d'a-

d'avoir des remedes chez nous, nous en aurions un degré de connoiſſance plus parfait; au lieu qu'il ſemble qu'on préfere de ſe faire inſtruire par des Sauvages, des vertus des Plantes étrangeres, qu'on n'a ici que difficilement, & qu'on ne pourra peut-être point avoir dans certains temps, leſquelles tout au plus, ne font pas plus efficaces, que celles que nous foulons aux pieds.

Les experiences que quantité de gens ſavent, & que même tout le monde peut faire ſur la petite Centaurée, en ſont des preuves convaincantes. Car ſi l'on en fait une forte infuſion, ſi l'on en donne la poudre en ſubſtance, ou que l'on en donne l'extrait, ſi même l'on en fait prendre des décoctions pour la guériſon des fiévres, on trouvera que ſelon les ſaiſons & ſelon les fiévres, elle produira ſouvent d'auſſi bons effets qu'en produit le Quinquina, & peut-être que cette plante auroit encore des effets plus certains, ſi on l'avoit autant combinée, qu'on a fait le Quinquina.

Il eſt donc vrai de dire que la paſſion de voir des Plantes étrangeres, qui regne preſque chez tous les Botaniſtes, a fait une forte impreſſion ſur leur eſprit, de laquelle s'ils avoient pû ſe guérir, ils auroient peut-être plus avancé dans la Medecine, principalement pour l'uſage des Plantes de l'*Europe*.

Cette verité étoit parfaitement connue d'un des plus habiles Botaniſtes * de ce Siecle, & qui avoit l'honneur d'être de l'Academie Royale des Sciences, lequel après avoir pendant

* Feu M. *Marchant*.

dant huit années parcouru la *Grece*, l'*Egypte* & une partie de l'*Afrique*, où il avoit pratiqué la Medecine & conversé avec les plus savants Medecins de ces Païs-là, étant de retour en *France*, a souvent assûré, qu'il y a autant de Plantes en ce Païs-ci, desquelles on peut faire usage, que dans tous les lieux qu'il avoit parcourus.

Ce n'est pas qu'il desapprouvât les voyages que l'on peut faire dans les Païs étrangers, pour s'instruire de quantité de choses qu'il seroit difficile d'apprendre ailleurs. Il reconnoissoit que les voiages qu'il avoit faits, lui avoient beaucoup servi: mais il vouloit que nous fissions nôtre capital de nous instruire des vertus des Plantes de nôtre Païs; & c'est dans cette vûe qu'il avoit projeté de commencer l'Histoire des Plantes par celles de nôtre Païs, entre lesquelles une des premieres qu'il choisit & qu'il fit graver, fut la Plante décrite & figurée dans les Memoires de *Pena* & de *Lobel*, sous le nom de *Achillea montana Arthemisiæ tenui foliæ facie*, qui aujourd'hui est si fort en usage, & qu'on ordonne aux Astmatiques, pour fumer à la maniere du Tabac, & dont on a vû des effets très-surprenants pour la guérison des maladies de la poitrine.

On est à present parfaitement convaincu par une infinité d'experiences, que la racine de fougere est un remede admirable & assûré pour chasser toutes sortes de vers hors du corps, ainsi que nous l'enseigne *Dioscoride*.

Enfin on pourroit nommer quantité de Plantes qui sont autant de specifiques, dont on pourroit se servir avec assurance dans la Medecine; s'il s'agissoit ici de faire l'éloge des

des Plantes de nôtre païs. *Rulandus* ſavant Medecin de *Ratisbone*, ayant lû dans *Galien* qu'un bon Medecin doit ſavoir faire la Medecine même avec les excremens des animaux, a dans cette vûe, composé un Traité qui a pour Titre, *Pharmacopœa nova in qua repoſita ſunt ſtercora & urinæ*, dans lequel il fait voir qu'on peut faire la Medecine, & guérir toutes les maladies curables avec ces ſortes de remedes; je n'ai garde de dire qu'il faille avoir recours à de ſi ſales remedes, quand on en a d'autres auſſi utiles. Mais pourquoi ne pouvons-nous pas compoſer des Pharmacopées, qui n'emploient pour la guériſon des maladies, que des Plantes de nôtre païs, puiſque nous avons des experiences certaines, qui prouvent qu'on trouve dans nos Plantes d'excellens remedes, comme ſont, des Febrifuges, des Purgatifs, des Emetiques, des Cordiaux, des Sudorifiques, des Diuretiques, des Dyſenteriques, & des Vulneraires; & qu'enfin les vertus des Plantes ne ſont point des choſes ſi frivoles, que quelques gens ſe le ſont imaginez; joint que la guériſon des maladies dépend, pour l'ordinaire, de cauſes ſi differentes, qu'on ne doit pas ſe rebuter, ni attribuer la faute du ſuccès aux remedes compoſez avec des Plantes. C'eſt pourquoi loin de les negliger, il faut s'en ſervir préferablement aux remedes étrangers, dans leſquels la prévention que l'on a pour ce qui vient de loin & pour la nouveauté, fait ſouvent trouver le merveilleux, qu'on trouvera veritablement dans quantité de nos Plantes, lorſqu'on en voudra faire uſage, ainſi que nous l'avons experimenté dans nôtre Scrophulaire aquatique,

que, qui fait les mêmes effets sur le Sené, que produit la Scrophulaire du *Bresil:* & ce que je dis de l'application que nous devons avoir à connoître les Plantes de nôtre païs, est conforme au sentiment du même *Galien*, qui conseille à un Medecin de tâcher de connoître en général toutes les Plantes, mais tout au moins, dit-il, il faut qu'un Medecin ait une parfaite connoissance de la nature des Plantes, qui sont les plus familieres.

OBSERVATIONS

Sur une Comete, faites à Pau *le 28 & le 31 d'Octobre par le P.* Pallu *de la Compagnie de* Jesus, *& rapportées à l'Academie,*

Par M. DE LA HIRE.

* LE Pere *Pallu* de la Compagnie de *Jesus*, m'écrit de *Pau* en *Bearn* du premier Novembre 1701. qu'il avoit observé une Comete le 28. & le 31. du mois précedent, & le jour même qu'il écrit, entre la constellation de la Vierge & celle de la Coupe. Cette Comete étoit petite & faisoit alors par jour de son mouvement propre environ 40. min. On jugeoit qu'elle étoit sur sa fin, à cause que depuis le 28. Octobre jusqu'au premier Novembre, elle avoit diminué sensiblement de grandeur. Elle avoit une queuë si petite qu'à peine pouvoit-on l'appercevoir, & comme elle alloit du Septentrion vers le Midi, elle doit s'être perdue dans la clarté du Crepuscule du matin.

* 12. Novembre 1701.

matin. Ce Pere marque les poſitions de cette Comete par celles des étoiles fixes qui en étoient alors le plus proche.

OBSERVATIONS

Sur les ſels volatils des Plantes.

Par M. HOMBERG.

* IL arrive dans preſque toutes les analyſes des Plantes non fermentées lorſque la diſtillation a été pouſſée juſques à la fin de la liqueur aqueuſe, qu'il s'amaſſe dans le recipient, une liqueur rouſſe, laquelle dans les eſſais, donne tout à la fois des marques d'un alcali & d'un acide, c'eſt-à-dire que la même liqueur fait une forte ébullition avec l'eſprit de ſel, & elle rougit en même temps la teinture de Tourneſol, ce qui paroît une eſpece de Paradoxe dans l'idée que nous avons des acides & des alcalis, qui ne ſe doivent toucher qu'en ſe détruiſant les uns les autres.

Je me ſuis imaginé que cette liqueur rouſſe ne contenant pas ſeulement l'eſprit acide & l'eſprit urineux de la Plante, mais auſſi une portion de ſon huile fetide, que cette huile pourroit bien être la cauſe que ces deux eſprits n'agiſſent pas l'un ſur l'autre, tant en bouchant par ſa graiſſe les pores de l'alcali urineux, qu'en enveloppant les pointes de l'acide; & qu'ainſi ne ſe touchant pas immédiatement, ils ne pourroient pas ſe pénétrer ni produire aucune efferveſcence.

Ce-

* 23. Novembre 1701.

Cependant ce fait m'ayant paru extraordinaire, il m'a donné la curiosité de l'examiner avec soin. J'ai donc pris pour cet effet deux Plantes, dont l'une contient beaucoup de sel volatil, & l'autre beaucoup d'acide, je les ai distilées separément, j'ai déflegmé l'acide de l'un, & j'ai rectifié le sel volatil de l'autre avec son esprit urineux en le distillant sur des cendres bien nettes pour en séparer l'huile fetide, puis j'ai dissous ce sel volatil dans son esprit urineux, en sorte que cet esprit étoit fort chargé de sel volatil, & l'acide ressembloit au vinaigre distilé. J'ai versé cet esprit acide dans l'esprit urineux, ils n'ont fait aucune ébullition ensemble, quoique separément ils fissent une très-grande effervescence, l'un avec l'esprit de sel, & l'autre avec l'huile de tartre.

J'ai été fort étonné de ce que la confusion de ces deux liqueurs n'a produit aucun mouvement ni sur le champ ni dans la suite, nonobstant que par leur rectification, j'en avois separé, (à ce qui me paroissoit) toute l'huile fetide qui les accompagnoit dans le commencement. Ce qui m'a montré que ma premiere conjecture n'étoit pas juste. Voulant donc les reseparer d'ensemble par la distillation, je les ai mis sur l'Athanor dans un alembic de verre à fort petite chaleur, il en a distillé une liqueur légérement urineuse, & à la fin il s'est sublimé un sel blanc, crystalin, salé, ayant conservé un peu d'odeur d'urine.

Ce sel m'a paru tout-à-fait nouveau, ne sachant personne qui ait fait mention d'un sel volatil salé de Plantes, comme est celui-ci.

J'ai fait user de ce sel à une personne in-

commodée depuis long temps de douleurs de reins, elle en a été extrémement soulagée, & n'étant pas reglée auparavant; elle l'a été fort bien depuis.

Ce sel est une espece de sel Ammoniac dans lequel le sel du vinaigre distillé fait les mêmes fonctions que fait le sel commun dans le sel Ammoniac qui se vend chez les Droguistes; la difference qu'il y a dans la figure de l'un & de l'autre, est que nôtre sel volatil se crystallise & se sublime en longues aiguilles grasses, blanches, & transparentes; & que le sel Ammoniac se sublime en une croute seche, farineuse, blanche & opaque; le goût de l'un est legerement salé, tirant un peu sur l'acide, & le sel Ammoniac est d'un goût salé & très-piquant. Mais la principale difference qu'il y a entre le sel Ammoniac & le nôtre, est que ce dernier est un mélange de deux sels volatils tirez l'un & l'autre d'une même substance, savoir des Plantes, & que le sel Ammoniac est un mélange de deux sels de differentes substances, savoir l'un animal & l'autre mineral, dont l'union ne se fait pas si parfaitement, que par un intermede terreux ils ne se séparent d'ensemble sans même les mettre au feu.

Le Sel volatil que j'ai employé dans cette operation ressembloit parfaitement au sel volatil d'urine, & l'acide que j'y ai employé ressembloit au vinaigre distillé; ce qui m'a fait croire que le vrai sel d'urine & le veritable vinaigre distillez pourroient bien composer un sel de la même nature que le précedent qui est provenu d'un acide & d'un alcali volatil de Plantes.

J'ai

J'ai donc versé du vinaigre distillé dans l'esprit d'urine très-chargé de sel, environ six parties de vinaigre distillé sur une partie d'esprit d'urine, il ne s'est pas fait d'effervescence ni d'ébullition; je l'ai mis à distiller à très-petit feu, il en est arrivé parfaitement la même chose que dans l'operation précedente, c'est-à-dire que la liqueur distillée a senti un peu l'urine, & il s'est sublimé un sel volatil salé, très-beau, blanc & crystalin en assez grande quantité.

J'en ai voulu faire une seconde fois, mais n'ayant plus d'esprit d'urine j'ai dissous du sel volatil d'urine dans de l'eau de riviere sur lequel j'ai versé du vinaigre distillé; il s'est fait une très-grande ébullition: j'ai continué à y verser du vinaigre distillé jusques à cessation d'ébullition, puis je l'ai distillé. La liqueur qui en est sortie a toûjours senti le vinaigre & non pas l'urine comme dans les précedentes distillations; il en est venu du sel volatil semblable aux précedents à la reserve qu'il ne sentoit pas l'urine comme l'autre, c'est-à-dire que le sel des premieres operations avoit retenu l'odeur d'urine, & que ce dernier-ci ne le sentoit point du tout, au contraire il avoit conservé un peu l'odeur & le goût du vinaigre distillé.

Je crois que la raison pourquoi ce dernier sel-ci sentoit plûtôt le vinaigre qu'il ne sentoit l'urine, & que le premier a plûtôt senti l'urine que le vinaigre, est que le sel volatil d'urine dans la derniere operation a été rassasié du vinaigre distillé: car j'en ai versé dessus jusques à cessation d'ébullition; & que dans les premieres operations le sel urineux n'a pas eu

assez d'acide, parce qu'il ne s'y est point fait d'ébullition en versant l'acide dans l'esprit d'urine; & par conséquent je n'ai pas pû juger de sa saturation.

J'ai cherché la cause pourquoi les deux premieres fois il n'y a pas eu d'ébullition dans la confusion du vinaigre distillé avec l'esprit d'urine, & pourquoi le sel d'urine dissous dans cette derniere operation a fait une si forte ébullition avec le vinaigre distillé; je me suis apperçu que l'esprit d'urine que j'avois employé aux premieres operations, étoit beaucoup plus chargé de sels volatils que ne l'avoit été la dissolution du sel d'urine employé dans la derniere operation. Pour m'assûrer donc de la cause de cette difference, j'ai fait du nouvel esprit d'urine très-fortement chargé de sel volatil, j'ai versé dessus environ vingt fois autant de vinaigre distillé par diverses reprises; à la fin l'ébullition a commencé, & en continuant à y verser du vinaigre distillé, l'ébullition a continué aussi jusques à ce que la saturation en ait été faite: ensuite l'ébullition a cessé, & le mêlange n'a plus senti l'urine, mais il a senti le vin nouveau; comme il est arrivé dans la derniere operation. J'ai pris de ce même esprit d'urine si fort chargé de sel volatil, je l'ai affoibli par beaucoup de flegme de la même urine, ensuite j'ai versé du vinaigre distillé dessus, & il s'est fait sur le champ une forte ébullition.

Ceci m'a fait voir que le vinaigre distillé n'est pas capable de ranger le sel volatil d'urine & de se ficher dans ses pores quand le sel d'urine est dissous en fort peu de liqueur; en quoi il est different des esprits acides mineraux,

raux, qui font d'abord une forte ébullition avec l'esprit d'urine, quelque fortement chargé de sel volatil qu'il soit.

Pour donner une raison plausible de ce fait, il faut considerer premierement, qu'un acide mineral doit consister en pointes plus massives & par conséquent plus roides que ne sont les pointes du vinaigre distillé, parce qu'il est tiré immédiatement des sels fossiles sans avoir souffert aucune fermentation; au lieu que ce même sel qui se trouve répandu dans la terre, & qui a été succé par la racine de la vigne, reçoit une coction & une fermentation dans la Plante, ce qui doit produire une subdivision dans toute la masse nourriciere de la Plante parmi laquelle se trouve ce sel de la terre; puis le raisin ayant été pressé on l'a fait fermenter pour devenir vin, & par conséquent ces pointes sont brisées de nouveau ; enfin le vin changeant en vinaigre, ces pointes souffrent un troisiéme brisement.

Le sel acide de la terre qui est entré dans la Plante ayant souffert tous ces brisemens de differentes fermentations doit avoir ses pointes plus déliées & par conséquent plus foibles que ne sont ceux, qui par la distillation se tirent immédiatement du sel de la terre.

Secondement il faut considerer aussi que beaucoup de sel d'urine delaié dans peu de liqueur fait une masse fort pesante, dont les petites parties se comprimant tant par leur propre pesanteur que par leur arrangement serré, se bouchent les pores les unes aux autres que les pointes trop foibles du vinaigre distillé ne sont pas capables de relever : mais lors que le sel d'urine est delayé en beaucoup d'eau,

leur figure n'eſt point comprimée & ils préſentent leurs pores tout ouverts aux pointes du vinaigre diſtillé, leſquelles dans cette ſituation y peuvent entrer ſans aucun empêchement.

J'ai obſervé dans la ſublimation de nôtre ſel volatil, qu'il eſt reſté une matiere épaiſſe, huileuſe & rouge-brune dans le fond de la Cucurbite, nonobſtant tout le ſoin que je m'étois donné auparavant pour ſéparer toute l'huile de l'eſprit d'urine en la faiſant diſtiller ſur des cendres; ce qui m'avoit rendu mon eſprit d'urine blanc comme de l'eau. Cette huile eſt apparemment une partie de l'huile fetide de l'animal ou de la plante ſelon le ſel volatil: il pourroit bien être que cette huile ſoit la cauſe de la mauvaiſe odeur du ſel volatil d'urine, puiſque nôtre ſel volatil ayant depoſé ſon huile qui reſte au fond de la Cucurbite, n'a plus la mauvaiſe odeur du ſel volatil d'urine.

MEMOIRE

Sur la Circulation du Sang des Poiſſons qui ont des Ouïes, & ſur leur reſpiration.

Par M. DU VERNEY, l'aîné.

* DANS les divers Mémoires que j'ai lûs à la Compagnie, j'ai fait voir quelle étoit

* 29. Novembre 1701.

étoit la ſtructure du Cœur des Poiſſons & celle de leurs Ouïes. Pour ſuivre cette matiere, il eſt à propos de parler de leurs uſages: mais pour les rendre intelligibles à tout le monde, il eſt abſolument neceſſaire de faire ici une briéve récapitulation de ce que j'ai dit touchant cette même ſtructure.

On remarquera donc qu'elle eſt differente dans les differentes eſpeces de Poiſſons où on trouve ces parties. J'ai fait voir à la Compagnie des Exemples de ces differences, mais je m'arrête aujourd'hui particulierement à la Carpe que l'on trouve commodément & ſur laquelle on pourra avec facilité verifier tout ce que je vais dire.

Chacun ſait que le cœur de tous les Poiſſons qui ne reſpirent pas l'air n'a qu'une cavité & par conſéquent qu'une oreillette à l'embouchure du vaiſſeau qui y rapporte le ſang. Celle du cœur de la Carpe eſt appliquée au côté gauche.

La chair du cœur eſt fort épaiſſe par rapport à ſon volume, & ſes fibres ſont très-compactes: auſſi a-t-il beſoin d'une forte action pour la circulation comme on le verra dans la ſuite.

Il n'y a perſonne qui ne ſache ce que c'eſt que des Ouïes: mais tout le monde ne ſait pas que ce ſont ces parties qui ſervent de poumons aux Poiſſons. Leur charpente eſt compoſée de quatre côtes de chaque côté qui ſe meuvent tant ſur elles-mêmes en s'ouvrant & ſe reſſerrant qu'à l'égard de leurs deux appuis ſuperieur & inferieur en s'écartant de l'un & de l'autre, & en s'en rapprochant. Le côté convexe de chaque côte eſt chargé ſur ſes deux

bords de deux especes de feuillets, chacun desquels est composé d'un rang de lames, étroites, rangées & serrées l'une contre l'autre qui forment comme autant de barbes ou franges semblables à celles d'une plume à écrire; & ce sont ces franges qu'on peut appeller proprement le poumon des Poissons.

Voilà une situation de parties fort extraordinaire & fort singuliere. La poitrine est dans la bouche aussi bien que le poumon: les côtes portent le poumon, & l'Animal respire l'eau.

Les extrémitez de ces côtes qui regardent la gorge sont jointes ensemble par plusieurs petits os, qui forment une espece de sternon; en sorte néanmoins que les côtes ont un jeu beaucoup plus libre sur ce sternon, & peuvent s'écarter l'une de l'autre beaucoup plus facilement que celles de l'homme, & que ce sternon peut être soulevé & abbaissé. Les autres extrémitez qui regardent la base du crane sont aussi jointes par quelques osselets qui s'articulent avec cette même base & qui peuvent s'en éloigner, ou s'en approcher.

Chaque côte est composée de deux pieces jointes par un cartilage fort souple, qui est dans chacune de ces parties ce que sont les charnieres dans les ouvrages des Artisans.

La premiere piece est courbée en arc, & sa longueur est environ la sixiéme portion du Cercle dont elle feroit partie.

La seconde décrit à peu près une S romaine majuscule.

La partie convexe de chaque côte est creusée en goutiere, & c'est le long de ces goutieres

res que coulent les vaiſſeaux dont il ſera parlé ci-après.

Chacune des lames dont les feuillets ſont compoſez, a la figure du fer d'une faux, & à ſa naiſſance elle a comme un pied ou talon qui ne poſe que par ſon extrémité ſur le bord de la côte.

Chacun de ces feuillets eſt compoſé de cent trente-cinq lames, ainſi les ſeize contiennent huit mille ſix cens quarante ſurfaces, que je compte ici parce que les deux ſurfaces de chaque lame ſont revêtues dans toute leur étendue d'une membrane très-fine, ſur laquelle ſe font les ramifications preſque innombrables des vaiſſeaux capillaires de ces ſortes de poumons.

J'ai fait voir à la Compagnie qu'il y a quarante ſix muſcles qui ſont employez aux mouvemens de ces côtes; il y en a huit qui en dilatent l'intervalle, & ſeize qui le reſſerrent, ſix qui élargiſſent le cintre de chaque côte, douze qui le rétreſſiſſent, & qui en même temps abbaiſſent le ſternon; & quatre qui le ſoulévent.

Les Ouïes ont une large ouverture, ſur laquelle eſt poſé un couvercle compoſé de pluſieurs pieces d'aſſemblage, qui a le même uſage que le panneau d'un ſouflet; & chaque couvercle eſt formé avec un tel artifice, qu'en s'écartant l'un de l'autre ils ſe voutent en dehors pour augmenter la capacité de la bouche, tandis qu'une de leurs pieces qui joue ſur une eſpece de genou tient fermées les ouvertures des Ouïes, & ne les ouvre que pour donner paſſage à l'eau que l'Animal a reſpiré; ce qui ſe fait dans le temps que le couvercle s'abbat & ſe reſſerre.

Il y a deux muſcles qui ſervent à ſoulever le Couvercle, & trois qui ſervent à l'abbatre & à le reſſerrer.

On vient de dire que l'aſſemblage qui compoſe la charpente des couvercles les rend capables de ſe voûter en dehors. On ajoûtera deux autres circonſtances. La premiere eſt que la partie de ce couvercle qui aide à former le deſſous de la gorge eſt plié en éventail ſur de petites lames d'os pour ſervir en ſe déployant à la dilatation de la gorge dans l'inſpiration de l'eau. La ſeconde que chaque couvercle eſt revêtu par dehors & par dedans d'une peau qui lui eſt fort adhérente. Ces deux peaux s'uniſſant enſemble ſe prolongent au delà de la circonference du couvercle d'environ deux à trois lignes, & vont toûjours en diminuant d'épaiſſeur. Ce prolongement eſt beaucoup plus ample ſous la gorge que vers le haut de la tête. Il eſt extrémement ſouple, pour s'appliquer plus exactement à l'ouverture ſur laquelle il porte, & pour la tenir fermée au premier moment de la dilatation de la bouche pour la reſpiration.

Voilà pour ce qui regarde la ſtructure des Ouïes: paſſons à préſent à la diſtribution de leurs vaiſſeaux.

L'Artere qui ſort du Cœur ſe dilate de telle maniere, qu'elle en couvre toute la baſe: Enſuite ſe rétréciſſant peu à peu elle forme une eſpece de cone. A l'endroit où elle eſt ainſi dilatée elle eſt garnie en dedans de pluſieurs colonnes charnues qu'on peut conſiderer comme autant de muſcles qui font de cet endroit de l'Aorte comme un ſecond cœur ou du moins comme un ſecond ventricule,

le-

lequel joignant sa compression à celle du cœur, double la force necessaire à la distribution du sang pour la circulation.

Cette Artere montant par l'intervalle que les Ouïes laissent entr'elles, jette vis-à-vis de chaque paire de côtes de chaque côté une grosse branche, qui est couchée dans la goutiere creusée sur la surface exterieure de chaque côte, & qui s'étend le long de cette goutiere d'une extrémité à l'autre du feuillet. Voilà tout le cours de l'Aorte dans ce genre d'Animaux. L'Aorte qui dans les autres Animaux porte le sang du centre à la circonference de tout le Corps, ne parcourt de chemin dans ceux-ci que depuis le cœur jusqu'à l'extrémité des Ouïes, où elle finit.

Cette branche fournit autant de rameaux qu'il y a de lames sur l'un & sur l'autre bord de la côte. La grosse branche se termine à l'extrémité de la côte, ainsi qu'il a été dit, & les rameaux finissent à l'extrémité des lames ausquelles chacun d'eux se distribue. Pour peu que l'on soit instruit de la circulation & des vaisseaux qui y servent, on sera en peine de savoir par quels autres vaisseaux on a trouvé un expedient pour animer & nourrir tout le corps depuis le bout d'embas des Ouïes jusqu'à l'extrémité de la queue. Cet expedient paroîtra clairement, dès qu'on aura conduit le sang jusqu'à l'extrémité des Ouïes.

Chaque rameau d'Artere monte le long du bord interieur de chaque lame des deux feuillets posez sur chaque côte; c'est-à-dire le long des deux tranchans des lames qui se regardent: ces deux rameaux s'abbouchent au milieu de leur longueur; & continuant leur route par-

viennent, comme j'ai dit, à la pointe de chaque lame. Là chaque rameau de l'extrémité de l'artere trouve l'embouchure d'une veine ; & ces deux embouchures appliquées l'une à l'autre immédiatement ne faisant qu'un même canal malgré la differente consistence des deux vaisseaux, la veine s'abbat sur le tranchant exterieur de chaque lame, & parvenue au bas de la lame elle verse son sang dans un gros vaisseau veineux couché près de la branche d'artere dans toute l'étendue de la goutiere de la côte. Mais ce n'est pas seulement par cet abbouchement immédiat des deux extrémitez de l'Artere & de la veine que l'Artere se décharge dans la veine, c'est encore par toute sa route.

Voici comment le rameau d'Artere dressé sur le tranchant de chaque lame, jette dans toute sa route sur le plat de chaque lame de part & d'autre, une multitude infinie de vaisseaux ; qui partant deux à deux de ce rameau l'un d'un côté de la lame, l'autre de l'autre, chacun de son côté va droit à la veine qui descend sur le tranchant opposé de la lame, & s'y abbouche par un contact immédiat. C'est ainsi que le sang passe dans ce genre d'Animaux, des Arteres de leur poumon dans leurs veines d'un bout à l'autre. Les Arteres y sont de vrayes arteres, & par leur corps & par leur fonction de porter le sang. Les veines y sont de vrayes veines, & par leur fonction de recevoir le sang des Arteres, & par la délicatesse extrême de leur consistence. Il n'y a jusques là rien qui ne soit dans l'œconomie ordinaire: Mais ce qu'il y a de singulier, est premierement l'abbouchement immédiat des Arteres avec les veines, qui se

ſe trouve à la verité dans les poumons d'autres Animaux; ſur tout dans ceux des Grenouilles, & des Tortues ; mais qui n'eſt pas ſi manifeſte que dans les ouïes des Poiſſons. 2°. La regularité de la diſtribution qui rend cet abbouchement plus viſible dans ce genre d'Animaux ; car toutes les branches d'Arteres montant le long des lames dreſſées ſur les côtes, ſont auſſi droites & auſſi également diſtantes l'une de l'autre que les lames : Les rameaux tranſverſaux capillaires qui partent de ces branches à angles droits, ſont également diſtans l'un de l'autre ; de ſorte que la direction & les intervalles de ces vaiſſeaux tant montans que tranſverſaux, étant auſſi reguliers que s'ils avoient été dreſſez à la regle & eſpacez au compas; on les ſuit à l'œil & au Microſcope. On voit donc que les Arteres tranſverſalles finiſſent immédiatement au corps de la veine deſcendante, & chacune de ces veines deſcendantes ayant reçu le ſang des Arteres capillaires tranſverſalles de part & d'autre de la lame, s'abbouche à plomb avec le tronc de la veine couchée dans la goutiere.

Il faut avoüer que cette diſtribution eſt fort ſinguliere : ce qui ſuit l'eſt encore davantage. On eſt en peine, comme j'ai dit, de la diſtribution du ſang pour la nourriture & la vie des autres parties du corps de ces Animaux. Nous avons conduit le ſang du cœur par les Arteres du Poumon, dans les veines du Poumon. Le cœur ne jette point d'autres Arteres que celles du Poumon. Que deviendront les autres parties, le Cerveau, les Organes des ſens, & tout le reſte du corps? Ce qui ſuit le fera voir.

Ces troncs de veines pleins de ſang arteriel,

ſortant de chaque côte par leur extrémité qui regarde la baze du crane, prennent la conſiſtence & l'épaiſſeur d'Arteres; & viennent ſe réünir deux à deux de chaque côté. Celle de la premiere côte, fournit avant ſa réünion des branches qui diſtribuent le ſang aux Organes des ſens, au Cerveau, & aux parties voiſines, & fait par ce moyen les fonctions qui appartiennent à l'Aorte aſcendante dans les Animaux à quatre pieds: enſuite elle ſe rejoint à celle de la ſeconde côte, & ces deux enſemble ne font plus qu'un tronc, lequel coulant le long de la baze du crane reçoit encore de chaque côté une autre branche formée par la réunion des veines de la troiſiéme & quatriéme paires de côtes, & toutes enſemble ne font plus qu'un tronc.

Après cela, ce tronc, dont toutes les racines étoient veines dans le Poumon, devenant Artere par ſa tunique & par ſon office, continue ſon cours le long des Vertebres; & diſtribuant le ſang arteriel à toutes les autres parties, fait la fonction d'Aorte deſcendante, & le ſang arteriel eſt diſtribué par ce moyen également à toutes les parties pour les nourrir & les animer; & il rencontre par tout des racines de veines qui reprennent le reſidu & le reportent par pluſieurs troncs formez de l'union de toutes ces racines, au reſervoir commun qui le doit rendre au Cœur; c'eſt ainſi que s'acheve la circulation dans ces Animaux.

Voilà comment les veines du Poumon de ce genre de Poiſſon deviennent Arteres, pour animer & nourrir la tête & le reſte du corps.

Mais ce qui augmente la ſingularité, eſt que ces

ces mêmes veines des Poumons sortant de la goutiere des côtes par leur extrémité qui regarde la gorge, conservent la tunique & la fonction de veines, en rapportant dans le reservoir de tout le sang veinal, une portion du sang arteriel qu'elles ont reçue des Arteres du Poumon.

Comme le mouvement des Machoires contribue aussi à la respiration des Poissons, il ne sera pas hors de propos de faire remarquer que la superieure est mobile, qu'elle est composée de plusieurs pieces qui sont naturellement engagées les unes dans les autres, de telle maniere qu'elles peuvent en se déployant, dilater & allonger la Machoire superieure.

Toutes les pieces qui servent à la respiration de la Carpe, montent à un nombre si surprenant, qu'on ne sera pas fâché d'en voir ici le dénombrement.

Les pieces osseuses sont au nombre de quatre mille trois cens quatre-vingt six: Il y a soixante neuf muscles.

Les Arteres des Ouïes, outre leurs huit branches principales, jettent quatre mille trois cens vingt rameaux; & chaque rameau jette de chaque lame, une infinité d'Arteres capillaires transversales dont le compte ne sera pas difficile, & passera de beaucoup tous ces nombres ensemble.

Il y a autant de nerfs que d'Arteres, les ramifications des premiers suivant exactement celles des autres.

Les veines ainsi que les arteres, outre leurs huit branches principales jettent quatre mille trois cens vingt rameaux qui sont de simples tuyaux, & qui à la difference des rameaux des ar-

arteres, ne jettent point de vaisseaux capillaires transversaux.

Voilà une legere idée de la structure des ouïes de la Carpe: Mais quelque exactitude que j'aye apportée à les décrire, j'avoue qu'il sera toûjours difficile de s'en former une juste idée, sans le secours des Figures. C'est aussi à quoi on travaillera dans la suite, en donnant au Public tout ce qui regarde l'Anatomie comparée des ouïes. Il s'agit à present d'examiner les usages de ces parties.

Le sang qui est rapporté de toutes les parties du Corps des Poissons, entre du reservoir où se dégorgent toutes les veines, dans l'oreillette, & delà dans le cœur; qui par sa contraction le pousse dans l'Aorte, & dans toutes les ramifications qu'elle jette sur les lames des ouïes: & comme à sa naissance elle est garnie de plusieurs colonnes charnues fort epaisses, qui se resserrent immédiatement après; elle seconde & fortifie par sa compression l'action du cœur, qui est de pousser avec beaucoup de force le sang dans les rameaux capillaires transversaux situez de part & d'autre, sur toutes les lames des ouïes.

On a fait observer que cette artere & ses branches, ne parcouroient de chemin que depuis le cœur, jusqu'à l'extrémité des ouïes, où elles finissent. Ainsi ce coup de piston redoublé doit suffire, pour pousser le sang avec impetuosité dans ce nombre infini d'arterioles si droites & si regulieres, où le sang ne trouve d'autre obstacle que le simple contact; & non le choc & les réflexions, comme dans les autres Animaux, où les arteres se ramifient en mille manieres, sur tout dans leurs dernieres subdivisions.

Voi-

Voilà pour ce qui concerne le paſſage du ſang dans le Poumon. Voici comment s'en fait la préparation.

Je ſuppoſe que les particules d'air qui ſont dans l'eau, comme l'eau eſt dans une éponge, peuvent s'en dégager en pluſieurs manieres : Premierement, par la chaleur, ainſi qu'on le voit dans l'eau qui boût ſur le feu ; 2 par l'affoibliſſement du reſſort de l'air, qui preſſe l'eau où ces particules d'air ſont engagées ; comme on le voit dans la machine du vuide. 3. Par le froiſſement & l'extrême diviſion de l'eau, ſur-tout quand elle a quelque degré de chaleur.

On ne peut pas douter qu'il n'y ait beaucoup d'air dans tout le Corps des Poiſſons, & que cet air ne leur ſoit fort neceſſaire. La machine du vuide fait voir l'un & l'autre.

J'ai mis une Tenche fort vive dans un vaiſſeau plein d'eau que l'on a placé ſous le recipient ; & après avoir donné cinq ou ſix coups de piſton, on a remarqué que cette Tenche étoit toute couverte d'une infinité de petites bulles d'air qui ſortoient d'entre les écailles, & que tout le corps paroiſſoit perlé. Il en ſortoit auſſi un très-grand nombre par les ouïes, beaucoup plus groſſes que celles de la ſurface du corps : Enfin il en ſortoit par la bouche, mais en moindre quantité. En recommençant à pomper tout de nouveau deux ou trois fois de ſuite, ce qui fut fait à pluſieurs repriſes, on remarquoit que le Poiſſon s'agitoit & ſe tourmentoit extraordinairement, & qu'il reſpiroit plus fréquemment. Après avoir paſſé un gros quart d'heure dans cet état, il tomba en langueur, tout le corps & même les ouïes n'ayant plus aucun mouvement ſenſible. Pour lors

ayant

ayant tiré le vaiſſeau de deſſous le recipient, on jetta le Poiſſon dans de l'eau ordinaire, où il commença à reſpirer & à nager, mais foiblement; & il fut longtemps à revenir à ſon état naturel.

J'ai fait la même experience ſur une Carpe: je l'ai miſe dans la même machine, & ayant pompé l'air trois ou quatre fois comme on l'avoit fait à la Tenche, le Poiſſon commença d'abord à s'agiter: toute la ſurface du corps devint perlée; il ſortit par la bouche & par les ouïes une infinité de bulles d'air fort groſſes, & la region de la veſſie d'air s'enfla beaucoup. Quoique cette Carpe fût plus groſſe que la Tenche, le battement des ouïes ceſſa plûtôt. Lorſqu'on recommençoit à pomper, les ouïes recommençoient auſſi à battre, mais très-peu de temps, & fort foiblement. Enfin elle demeura ſans aucun mouvement; & la region de la veſſie devint ſi gonflée & ſi tendue, que la laitte ſortoit en s'éfilant par l'anus. Cela dura environ trois quarts d'heure, au bout deſquels elle mourut, étant devenue fort platte. L'aiant ouverte, on trouva la veſſie crevée.

On a auſſi experimenté qu'un Poiſſon mis dans de l'eau purgée d'air n'y peut vivre longtemps.

Outre ces experiences qu'on peut faire dans la machine du vuide, en voici d'autres qui prouvent auſſi que l'air, qui eſt mêlé dans l'eau, a la principale part à la reſpiration des Poiſſons.

Si vous enfermez des Poiſſons dans un vaiſſeau de verre plein d'eau, ils y vivent quelque temps, pourvû que l'eau ſoit renouvellée: mais
ſi

si vous couvrez le vaisseau, & le bouchez ensorte que l'air n'y puisse point entrer, les Poissons seront étoufez. Cela prouve bien que l'eau ne sert à leur respiration, qu'autant qu'elle a la liberté de s'impregner d'air.

Mettez plusieurs Poissons dans un vaisseau qui ne soit pas entierement rempli d'eau; si vous le fermez, ces Poissons qui auparavant nageoient en pleine liberté, & s'égaioient, s'agiteront & se presseront à qui prendra le dessus pour respirer la portion de l'eau, qui est la plus voisine de l'air.

On remarque aussi, que lorsque la surface des Etangs est gelée, les Poissons qui sont dedans, meurent plus ou moins vîte suivant que l'étang a plus ou moins d'étendue & de profondeur; & on observe que quand on casse la glace en quelque endroit, les Poissons s'y présentent avec empressement pour respirer cette eau impregnée d'un nouvel air. Ces experiences prouvent manifestement la necessité de l'air pour la respiration des Poissons. Voyons maintenant ce qui se passe dans le temps de cette respiration.

La bouche s'ouvre, les lévres s'avancent: par là la concavité de la bouche est allongée, la gorge s'enfle, les couvercles des ouïes, qui ont le même mouvement que les panneaux d'un souflet, s'écartant l'un de l'autre, se voûtent en dehors par leur milieu seulement, tandis qu'une de leurs pieces, qui joue sur une espece de genou, tient fermées les ouvertures des ouïes, en se soulevant toutefois un peu, sans permettre cependant à l'eau d'entrer; parce que la petite peau qui borde chaque couvercle ferme exactement l'ouverture des ouïes.

Tout cela augmente & élargit en tout sens la capacité de la bouche, & détermine l'eau à entrer dans sa cavité, de même que l'air entre par la bouche & les narines, dans la trachée-artere & les poumons, par la dilatation de la poitrine. Dans ce même temps les côtes des ouïes s'ouvrent, en s'écartant les unes des autres; leur cintre est élargi, le sternon est écarté, en s'éloignant du palais; ainsi tout conspire à faire entrer l'eau en plus grande quantité dans la bouche. C'est ainsi que se fait l'inspiration des Poissons. Ensuite la bouche se ferme, les lévres auparavant allongées se raccourcissent, sur tout la superieure qui se plie en éventail, la lévre inferieure se côle à la superieure par le moien d'une petite peau en forme de croissant qui s'abbat comme un rideau de haut en bas, & qui empêche l'eau de sortir. Le couvercle s'applatit sur la baie de l'ouverture des ouïes. Dans le même temps les côtes se serrent les unes contre les autres, leur cintre se retrecit, & le sternon s'abbat sur le palais.

Tout cela contribue à comprimer l'eau qui est entrée par la bouche: Elle se présente alors pour sortir par tous les intervalles des côtes & par ceux de leurs lames, & elle y passe comme par autant de filieres; & par ce mouvement la bordure membraneuse des couvercles est relevée, & l'eau pressée s'échape par cette ouverture. C'est ainsi que se fait l'expiration dans les Poissons. On voit donc par là que l'eau entre par la bouche, & qu'elle sort par les ouïes par une espece de circulation entrant toûjours par la bouche, & sortant toûjours par les ouïes. Tout au contraire de ce qui arrive

dans

dans les Animaux à quatre pieds, dans lesquels l'air entre & sort alternativement par la même ouverture de la trachée-artere.

Voilà tout ce qui concerne les mouvemens de la respiration des Poissons. Suivons à présent la route du sang dans les ouïes, & voyons quelle préparation il y reçoit.

Le sang qui sort du cœur de la Carpe se répand de telle maniere sur toutes les lames dont les ouïes sont composées, qu'une très-petite quantité de sang se présente à l'eau sous une très-grande superficie; afin que par ce moien chacune de ses parties puisse plus facilement & en moins de temps, être pénétrée par les petites parties d'air qui se dégagent de l'eau par l'extrême division qu'elle souffre entre ces lames: C'est pour cela qu'il a fallu non-seulement que chaque feuillet en eût un si grand nombre, mais aussi que toutes leurs surfaces fussent couvertes de rameaux capillaires transversaux de l'aorte.

On observe en quelque maniere la même méchanique dans les poumons des autres Animaux; car ils sont formez d'un nombre prodigieux de petites vesicules membraneuses qui tiennent lieu de lames, & ils sont tapissez d'une infinité de petits vaisseaux; ce qui fait que le sang se répand de telle maniere dans la substance des poumons, qu'il se présente aussi à l'air sous une très-grande superficie.

Mais le nombre de ces vaisseaux dans les vesicules du poumon, n'approche point du nombre de ceux des lames. Aussi est-il plus difficile de tirer l'air de l'eau que de respirer l'air pur tel qu'il entre dans les poumons vesiculaires.

Si

Si l'on fait attention au froiſſement & à la diviſion extraordinaire que ſouffrent les parties d'eau dans le temps de l'expiration, on ſera porté à croire que c'eſt alors que l'air entre dans les vaiſſeaux capillaires des ouïes: Il eſt donc probable que la même choſe ſe paſſe dans les poumons des autres animaux; car comme il faut à l'air quelque force pour s'inſinuer dans les vaiſſeaux, il ne paroît pas qu'il y puiſſe entrer dans le temps de l'inſpiration, c'eſt-à-dire lorſqu'il entre naturellement dans les poumons. Au contraire lorſqu'il eſt repouſſé par l'expiration, il cherche à s'échaper de toutes parts; & forçant tous les obſtacles qu'il rencontre, il paſſe au travers des membranes fines & déliées qui compoſent les vaiſſeaux, tandis que la plus grande partie de cet air reſſort par la trachée-artere.

La difficulté avec laquelle ces petites parties d'air paſſent par les pores de ces vaiſſeaux, comprime leur reſſort; d'où il s'enſuit que lorſqu'elles y ſont entrées, ce reſſort doit ſe débander avec impetuoſité contre les particules du ſang qui ſont alors abatues, agitées & broiées avec violence; ce qui fait qu'elles s'entre-choquent en tout ſens; & c'eſt par là qu'elles acquierent un nouveau mouvement de liquidité & de chaleur.

Si cela eſt vrai dans les animaux qui reſpirent l'air, cela doit être encore plus vrai dans les animaux qui reſpirent l'eau; parce qu'ici l'air eſt tout autrement comprimé que ne l'eſt l'air libre que les premiers reſpirent; de ſorte que le grand écart de ces particules d'air ſi comprimé doit ſuppléer en quelque maniere à

la

la moindre quantité d'air qui entre dans les vaisseaux des ouïes.

Quand on considere que le sang des veines des ouïes est d'un rouge plus vermeil que celui de l'aorte, on juge aisément qu'il s'y est chargé de quelques particules d'air. On remarque dans les autres animaux la même difference entre le sang de l'artere du poumon qui est toûjours d'un rouge obscur, & celui de la veine du poumon qui est toûjours d'un rouge fort éclatant.

Le sang ainsi impregné des particules d'air & par là devenu vraiment arteriel, entre dans les veines des ouïes; & ces veines sortant de la goutiere des côtes par l'extrémité qui regarde la baze du crane, prennent la consistance d'arteres & distribuent ce sang à toutes les parties. Il est ensuite repris par les veines qui le portent au cœur.

Il ne faut pas oublier que l'artere qui sort du cœur a un battement, au lieu que les vaisseaux qui font la fonction d'aorte n'en ont point, au moins qui soit sensible. Premierement, parce qu'ils n'ont point de communication immédiate avec le cœur. 2. Parce que ce sang y passe d'un petit tuyau dans un grand. Mais il faut aussi considerer que les poussées du sang ne sont nullement necessaires à la nutrition des parties, pour laquelle il suffit que le sang coule d'un cours paisible; de même qu'il n'est pas necessaire qu'il coule autrement pour sa distribution & sa circulation, sur tout dans les animaux, où elle est beaucoup plus lente, & qui par là transpirent peu, & peuvent vivre longtemps sans aucune nourriture.

Il est aisé de juger par tout ce qu'on vient de

de dire, que la ſituation & la conformation des poumons & leur commerce avec le cœur ſont bien differens dans les differentes eſpeces d'animaux ; ce qui n'avoit pas été inconnu à M. *Malpighi*.

Dans le fœtus, il y a des conduits particuliers qui ont une communication ſi prochaine avec les ventricules du cœur, & la tête des vaiſſeaux du poumon, qu'ils font paſſer preſque tous les ſucs nourriſſiers de la mere immédiatement dans l'aorte, qui les diſtribue à tout le reſte du corps ; au lieu qu'après la naiſſance tout le ſang des veines entre dans le ventricule droit, lequel le pouſſe immédiatement dans les poumons ; d'où, après que par un long circuit il s'eſt impregné des particules d'air, il paſſe dans le ventricule gauche qui le répand enſuite par l'aorte dans toutes les parties.

Dans les Tortues, les Grenouilles, & les autres animaux qui leur ſont analogues, un tiers du ſang paſſe par le poumon à chaque circulation, & il y reçoit toutes les préparations neceſſaires aux fonctions de la vie. Ce ſang qui revient du poumon ſe mêle enſuite avec celui des veines dans la cavité du cœur, où ce dernier étant impregné des parties actives de l'air, dont le premier s'étoit chargé dans le poumon, eſt enſuite diſtribué par l'aorte à tout le corps.

Dans les Poiſſons tout le ſang qui ſort du cœur paſſe par le poumon, où s'étant auſſi impregné des parties actives de l'air, il va enſuite ſe diſtribuer à tout le corps, & juſques-là cette circulation eſt conforme a celle de l'homme. Cependant les Poiſſons n'ont qu'un ſeul ven-

ventricule, mais cette circulation si singuliere vient de ce que l'aorte fait la fonction de l'artere du poumon, & que les veines du poumon devenues arteres font la fonction de l'aorte.

Dans les insectes les trachées qui leur servent de poumon, sont répandues dans toutes les parties où elles se ramifient à la maniere des bronches dans les poumons vesiculaires; de sorte qu'au lieu que dans les autres animaux l'air emprunté des bronches est distribué dans toutes les parties par les arteres; ici il est immédiatement distribué dans les sucs qui sont actuellement dans chaque partie.

La raison d'une distribution si surprenante vient de la nature des liqueurs contenues dans les tuyaux de ces animaux, lesquelles, pour être extrémement gluantes & visqueuses & par conséquent très-propres à se lier entr'elles & à se coler à la superficie de leurs vaisseaux, ont dû être impregnées, dans tout leur cours, des parties actives de l'air qui facilitassent leur circulation & les rendissent propres à la nourriture.

On voit par cette énumeration, que les fonctions des poumons n'ont pas toûjours une étroite liaison avec celles du cœur, & que chacune de ces parties a des usages fort differens par rapport au sang.

Le cœur n'est que pour le mouvement qu'on nomme circulation. Le poumon la favorise par l'introduction des particules d'air, & encore par l'impulsion de l'eau dans les animaux dont il s'agit. Mais sa principale fonction est d'impregner le sang d'air, & de le rendre par là capable de porter par tout l'aliment, la vie

& la chaleur. C'est pour cette raison qu'on vient de montrer, 1. que dans tous les animaux, hors les insectes, le sang ne passe jamais du cœur dans l'aorte qu'il n'ait passé par les poumons mêmes dans le fœtus, de la maniere dont nous l'avons expliqué. 2. Que dans la plûpart il faut qu'il y passe necessairement tout entier, comme dans l'homme, les animaux à quatre pieds, les Oiseaux & les Poissons. 3. Ou qu'il y passe en partie, comme dans les Tortues, les Grenouilles, &c. Et il est necessaire qu'au moins le tiers du sang passe par les poumons de ces animaux, pour être vivifié autant que le demandent leurs fonctions.

Enfin on a montré que si dans les insectes il n'y a point de poumons par où le sang puisse passer, c'est que l'air se mêle necessairement dans toutes leurs parties avec les sucs nourrissiers; de sorte que par cette méchanique chaque partie se tient lieu de poumon à elle-même.

Comme ce qu'on vient de dire touchant la respiration des Poissons a été lû dans une Assemblée publique, on a été obligé de se resserrer dans les bornes étroites que l'heure prescrivoit. Mais on espere dans la suite traiter plus amplement cette Matiere.

SECOND MEMOIRE SUR LA FECONDITE' DES PLANTES.

Conjectures sur ce sujet.

Par M. DODART.

* J'AI dit à la fin du Mémoire précedent que les branches & tout ce qui s'ensuit de leur subdivision, c'est-à-dire les feuilles, les fleurs, les graines sont actuellement dans la plante naissante. J'entens les graines & tout ce qu'elles contiennent dès leur premiere origine, c'est-à-dire radicule, plantule, & tout ce que ces parties naissantes comprennent; racines, tiges, branches, rameaux, fleurs, graines, & ainsi de suite à l'infini, c'est-à-dire tout ce qui compose médiatement ou immédiatement la fin & les moyens de la multiplication successive & perpetuelle, mais je ne l'ai vûe ni prouvée nulle part. C'est une proposition hazardée par plusieurs Auteurs : Reste donc à la rendre au moins probable si on ne peut parvenir à la rendre certaine.

A l'égard de la multiplication actuelle des branches qui arrive ensuite des retranchemens, il semble impossible qu'elle paroisse comme elle paroît, s'il n'y avoit eu dès avant le retran-

* 10. Dec. 1701.

chement un bourgeon invisible, par tout où dans la suite il paroît une nouvelle branche. Or qui dit bourgeon petit ou gros, invisible ou visible, dit une branche en raccourci avec tout ce qu'elle doit produire : C'est ce qu'on voit au Printemps dans la génération ordinaire. Car les yeux des Arbres qui ont commencé à poindre dès l'Automne pour être mis en reserve sous un grand nombre de diverses enveloppes sans augmenter de volume durant tout l'hyver, prennent, au premier degré de chaleur du renouveau, un accroissement soudain qui rend sensible, démêle & déploye, quelquefois en deux ou trois jours, tout ce qui étoit raccourci comme en un point indivisible à toute l'industrie humaine & par là impénétrable aux sens, mais très-distinct & très-démêlé en lui-même. Voici ce qui m'a fait entrer dans cette pensée.

* Si cela n'étoit ainsi, il n'y auroit dans un Arbre étêté que sa charpente grossiere, c'est-à-dire la gerbe des fibres & la séve de l'Arbre. Il ne s'agit donc que de savoir si la séve peut produire des bourgeons, c'est-à-dire des branches & tout ce qui s'ensuit, car je ne crois pas que personne s'avise d'attribuer aucune production aux fibres. Un Corps mort, immobile, purement passif ne produit rien. Les fibres sont telles par elles-mêmes & conçûes comme étant séparées de la séve. Elles sont à la verité capables d'être allongées, & peut-être d'être

* I. Principe de cette pensée.

Comme tout animal naît d'un mâle dans une femelle ; toute Plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice équivalente.

tre grossies, dilatées, dégauchies, mais elles sont incapables de tout cela par elles-mêmes & la seule séve qui leur tient lieu de sang & de vie les rend capables de tous ces changemens; & je ne vois pas que tous ces changemens étant pris ensemble ou séparément, puissent produire une seule feuille. L'accroissement des fibres peut allonger & grossir le Skelet de l'Arbre, & cet accroissement peut bien être une condition necessaire à l'accroissement du bourgeon : mais il est impossible de concevoir que les fibres puissent être à elles-mêmes ni principe d'accroissement ni par l'accroissement, principe de génération.

S'il y a donc dans l'Arbre quelque principe capable de produire quelque partie nouvelle, c'est la séve. La séve de l'Arbre est la séve de la terre reçue dans l'Arbre. J'entens par la séve de la terre, son humidité avec ses modifications particulieres qui sont infiniment plus générales que celles qu'elle emprunte de l'Arbre où elle est reçue. Les modifications de la séve de chaque espece de terre toutes générales qu'elles sont, ne laissent pas de la rendre plus propre à certaines plantes qu'à d'autres & la rendent même inhabile à élever certaines plantes. Telle est la séve de la terre du *Brazil* à l'égard de l'Ail & de l'Oignon. Mais enfin quelque favorable que la séve d'une terre soit à une graine, elle ne produira jamais cette graine. Aussi ne se trouvera-t-il pas qu'aucune terre produise jamais par elle-même aucune des plantes qui y réussissent le mieux, & il se trouvera toûjours que la production de la plante qui vegete le mieux dans une certaine espece de terre, suppose inévitablement une

graine presentée à la séve de cette terre. La séve de la terre est donc très-propre à nourrir quelque chose d'actuellement existant ; mais comme entre les animaux nulle femelle ne produit jamais aucun animal par elle-même, ni la terre ni sa séve ne produiront jamais rien d'elles-mêmes. Toute plante naît d'une graine déposée dans la terre ou dans l'eau, ou sur quelque corps qui lui tient lieu de terre, comme les mousses & les hepatiques sur l'écorce des arbres, & sur les pierres. Tout animal naît d'un mâle & croît dans la femelle du même genre ou d'un genre analogue. Toute plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice analogue ; d'où elle tire son accroissement, non son être.

Or qu'est-ce que la graine d'une plante? C'est un bourgeon de plante abregée accompagnée d'une pulpe qui lui tient lieu de *placenta.* Ce bourgeon est comme planté dans cette pulpe pour recevoir par ce philtre la seule séve de la terre en certaines plantes où la pulpe seminale demeure sous terre durant tout le cours de leur germination, comme les légumes, c'est-à-dire toutes les especes, de pois, féves &c. Les grains, blé, segle, orge, avoine, les Chênes même, &c.; car en presque toutes les autres plantes outre la séve de la terre, les plantes naissantes reçoivent celle de l'air par leur pulpe poussée à l'air sous l'apparence de deux feuilles ; & c'est par cette pulpe que la jeune plante croît jusqu'au point de subsister par elle-même dans les deux parties qui composent la plante abregée. Ces deux parties sont la racine & la pousse.

Si cette graine est considerée comme un œuf

œuf d'Oiseau ou de Poisson, suivant l'expression d'*Empedocle* dans *Aristote**, le contenu dans la cicatricule y sera la plante dans ses deux parties. Le jaune & le blanc seront la séve de la terre, entant que filtrée dans la pulpe & transmise de la pulpe dans la plante. Toute la charpente de l'animal, & par maniere de dire, la fourniture dont elle est garnie, parenchymes, enduits, canaux, &c. tout cela est dans la cicatricule. Le jaune & le blanc fournissent la seule matiere de l'accroissement. Il en est de même dans la plante naissante. Toute la plante est dans le germe, la terre fournit la seule matiere du seul accroissement des deux parties actuelles & distinctes dont le germe est composé. Et comme personne ne peut dire que le jaune ni le blanc forment aucune des parties du Poulet, personne aussi ne doit penser que la séve de la terre forme aucune des deux parties de la plante naissante ni des parcelles qui constituent la pousse ou la racine. On le pensera même moins des graines que de l'œuf. La séve de l'œuf, je veux dire le liquide du jaune & du blanc, passent immédiatement au corps de l'Oiseau; mais aux plantes, la graine a beaucoup plus de rapport à l'arriere-faix des Quadrupedes: car la séve de la terre est filtrée au travers de la pulpe, dont l'usage en ceci a quelque rapport à celui du *Placenta* dans les animaux à quatre pieds. Dans ces animaux & dans les plantes, c'est un intermede qui appartient tout à fait à l'embryon, né avec lui, aussi ancien & aussi nouveau que lui; en un mot cet in-

* De la génération des Animaux *l.* I. *c.* 23.

intermede est fait pour lui & par conséquent il a dû être garni de tous les conduits & de tous les levains necessaires pour filtrer & disposer la séve générale de la terre d'une maniere particuliere propre à nourrir la jeune plante, jusques à ce que la racine bien emprainte de ce suc particulier soit devenue capable de recevoir & changer par elle-même la séve de la terre d'une maniere qui la rende propre à nourrir la pousse, & ce même intermede poussé à l'air & verdi en feuilles en la plûpart des plantes hors les légumes, les graines &c., a dû être garni de même de tous les conduits & de tous les levains necessaires pour filtrer & disposer la séve générale de l'air, jusques à ce que la pousse bien emprainte du suc particulier fabriqué & assaisonné dans cet intermede, soit devenue capable de recevoir & de changer par elle-même la séve de l'air d'une maniere qui la rende propre à nourrir la racine.

Je reviens au principe de tout ce raisonnement, & je dis: nulle plante ne naît immédiatement de la terre. Toute plante vient d'une graine conçûe dans la terre. Ce n'est point la terre qui la nourrit immédiatement; c'est la pulpe de la graine qui nourrit la plante de la graine, aussi la plante n'est-elle pas plantée immédiatement dans la terre, mais dans la pulpe de la graine où elle a ses premieres racines qui sont les vaisseaux de son *placenta* qui tous aboutissent au collet de sa radicule & de la plantule. Voilà pour ce qui regarde la séve de la terre à l'égard de la premiere production de la plante.

Il me paroît clair que cette premiere production n'est point une vraie production d'un

être

être nouveau, mais la manifestation d'un être déja formé, mais invisible dans les petites graines, rendu visible par son accroissement & connoissable par le développement de ses parties. Pour cela il doit suffire à tout Physicien de voir dans quelques graines l'embryon de la plante toute formée, & d'entrevoir par la structure des parties des plantes, qu'il est absolument impossible d'en expliquer la formation. Cette impossibilité ne peut être prouvée que par un détail qui sera le sujet d'un autre Mémoire. En attendant chacun peut s'en persuader en cherchant dans les Auteurs, & dans soi-même des principes d'où il puisse déduire le détail de la formation. On n'a qu'à voir sur cela le livre des Principes entre les Oeuvres attribuées à *Hippocrate*, les Livres d'*Aristote* sur la génération des Animaux; ceux de *Theophraste* sur les causes de Plantes, & celui de *Galien* sur la formation du *Fœtus*, & après un peu de réflexion on reconnoîtra qu'il n'y a rien dans tous ces grands Ouvrages qui soit capable de la résoudre ni de l'éclaircir, ni même qui touche la question; tout s'y réduit à des faits que tout le monde sait, & que les Philosophes mêmes ont appris des Jardiniers, & des gens de Ménagerie.

Supposant donc cette impossibilité comme prouvée par l'impuissance où tous les hommes se trouvent à cet égard, en attendant des preuves positives que j'espere donner un jour; je dis que par l'embryon de la plante formé dans les grandes graines, tout Physicien a raison de penser qu'il y a dans chaque petite graine un petit embryon de la plante qu'elle doit mettre au jour, fut-elle aussi petite qu'un grain de

poussiere ; comme les graines des Capillaires, des Mousses, &c. * Je dis en second lieu que par l'impossibilité de concevoir la formation de

* Ces graines qui ne se voyent gueres qu'avec des Microscopes sont échapées à l'attention des Anciens, & à cette occasion *Aristote* a cru que quelques Plantes & même quelques Animaux s'engendrent d'eux-mêmes. *Theophraste* l'a dit de quelques plantes, & a cru outre cela une certaine métamorphose des plantes l'une en l'autre, mais on ne sait pourquoi ; si ce n'est que ces deux grands Philosophes n'y ont pas regardé d'assez près, & n'ont pas assez approfondi leur propre pensée; car cette pensée approfondie montre une contradiction manifeste dans les termes. Et l'on en est d'autant plus surpris quand on voit qu'*Aristote* a fort bien sû que le mâle engendre seul, que la femelle ne donne que le couvert, & l'aliment au principe de la génération reçû du mâle, & que la jonction des deux sexes est necessaire pour la génération de la plûpart des insectes. (*Voyez* Aristote *au l.* 1. *de la Génération des Animaux ch.* 1.) Mais on est bien plus surpris de voir dans le *Timée*, & dans le *Critias* de *Platon*, que les hommes mêmes sont nez de la terre, chaque Nation dans son pays, & celles de l'Isle *Atlantique*, comme les autres; & quand on remarque que cette étrange opinion rapportée par *Critias* sur les Memoires de *Solon*, non comme opinion Philosophique, mais comme une Tradition des Prêtres *Egyptiens*, est prise pour authentique par *Critias*; on s'étonne moins de voir *Lucrece* aller jusqu'à dire que les matrices étoient autrefois des plantes qui prenoient leur accroissement de la terre par leurs racines, & que les premiers hommes étoient le fruit de ces plantes: car on sait que tout paroît bon à un *Epicurien*, pourvû qu'il puisse se passer d'admettre un Esprit souverain, Moteur de la Nature.

de quelque plante & de quelque être vivant que ce soit, tout Physicien est en droit de soupçonner qu'il ne se produit rien de nouveau. Aussi vois-je tous les Physiciens modernes qui considerent la nature avec attention, persuadez de quatre veritez, qui sont autant de principes, d'où s'ensuit, que toutes les générations ne sont que des accroissemens.

La premiere de ces veritez, est que nulle plante ne naît sans graine, ou partie de plante équivalente: La seconde que cette graine, ou équivalence, n'est pas un être informe, purement materiel, & inarticulé: mais au contraire qu'elle est d'une structure, tant interne, qu'externe, arrêtée, précise, & uniforme dans chaque espece en tout ce qui est essentiel à l'espece. La troisiéme, que nul animal ne naît que de la jonction des deux sexes au moins dans le même genre. La quatriéme qu'encore que la semence du mâle ne paroisse point du tout articulée, au lieu que celle des plantes l'est parfaitement, néanmoins elle contient des animaux incomparablement plus articulez qu'aucune graine, quoi qu'infiniment plus petits que la plûpart des graines les plus menues. Or il s'ensuit de là: 1. Que la terre n'est capable que de couver, faire éclôre, & nourrir, & non d'engendrer. 2. Que les plantes sont toutes en leur maniere comme des mâles, par leurs graines, & les équivalences de la graine & la terre comme la femelle commune à tous ces mâles, & que les animaux sont à cet égard comme les plantes, & qu'il n'y a que le mâle, qui produit; c'est-à-dire qui met au dehors les êtres qui lui doivent succeder, déja tout for-

mez, & même tout animez; quoique ſous une figure très-differente comme chacun le peut voir dans le genre des Grenouilles, qui naiſſent Poiſſon compoſé d'une groſſe tête, & d'une queue ondoyante, & deviennent Quadrupedes amphibies; & dans celui des Inſectes volants qui naiſſent Vers, & deviennent Oiſeaux dès que leur maillot eſt rompu. 3. Que la femelle n'eſt que pour couver, & faire éclôre ces embryons ou au dedans d'elle-même comme les quadrupedes, ou au dedans, & au dehors comme les oiſeaux; ou pour leur donner le couvert ſeulement au dehors d'elle-même par les œufs infeconds qu'elle offre au frai du mâle, dont le contact rend les œufs feconds en y introduiſant l'Animal embryon, qui par ce moien eſt donné à couver à l'eau, ou à la bourbe, & à la chaleur du Soleil, comme dans le genre des Poiſſons écaillez. 4. Qu'ainſi le mâle même, à proprement parler, ne produit rien, mais met ſeulement en dépôt ſa poſterité qui lui a été confiée toute formée, ou dans la femelle, comme le genre des quadrupedes, des Poiſſons cetacées, & des oiſeaux, ou hors la femelle dans ſes œufs mis au jour, comme font les Poiſſons écaillez, & les Papillons des chenilles, ce qui ſe voit manifeſtement dans les Vers à ſoye.

J'avoue que tout ceci ne fait pas une démonſtration, à la maniere des Géometres; ce n'eſt pas non plus un principe clair par ſoi-même; mais auſſi n'eſt-ce pas une ſimple penſée qui n'ait autre fondement qu'une conjecture. Il me paroît au contraire que c'eſt une de ces penſées raiſonnables dont on ne peut à la verité convaincre perſonne par des Argumens,

mais

mais à laquelle on ne peut gueres résister que par une prévention contraire; & dont chacun se peut convaincre soi-même en la repassant plusieurs fois & en la recherchant par les observations & par les comparaisons. Car plus on recherche telles pensées fondées sur des principes certains, mais inusitez, peu approfondis, & par cette raison, ayant besoin d'être suivis pour être développez, plus on s'y confirme & par les observations & par le demélement des principes; & lors qu'on en est venu là, ces principes deviennent en Physique ce que les axiomes sont en Géometrie, c'est-à-dire des fondemens d'une espece de démonstration; car il y en a en Physique & même en Medecine, quoi qu'en petit nombre & seulement dans certaines matieres. Mais ce sera le sujet d'un autre Mémoire: je reviens au sujet de celui-ci.

Ce que j'ai dit sur la séve de la terre & sur son entiere incapacité à produire rien de nouveau, je le dis de la séve du *placenta* de toutes les plantes. Dès que la plante paroît, tout ce qui paroîtra dans la suite est déja formé au dehors & au dedans. Ce n'est pas le *placenta* qui l'a formée. Il ne l'a pas formée par sa partie solide; cette partie n'est qu'une charpente immobile, incapable d'action. Il ne l'a pas formée par sa partie liquide qui n'est capable ni de se donner une figure ni d'en communiquer aucune, mais qui est au contraire très-capable de la recevoir par tout ce qui peut la contenir ou la transmettre. Elle est à la verité capable de mouvement interne & seulement en elle-même, mais non d'un mouvement progressif sur tout de bas en haut.

Tout cela d'ailleurs ſuppoſe un moteur; & la progreſſion de la ſéve dans l'embryon de la graine de bas en haut & de haut en bas ſuppoſe des tuyaux & des arroſoirs. Ce n'eſt pas non plus la plante qui ſe forme elle-même, car en remontant on trouveroit qu'elle ſeroit avant que d'être, & en deſcendant on reviendroit à ce qui vient d'être dit du *placenta* & de la ſéve.

Et c'eſt ce qui m'a porté à penſer ſur l'origine de tout ce qui paroît dans la ſuite de la vie, de toute plante, ſoit dans les évolutions naturelles, ſoit à l'occaſion des évolutions forcées, tout ce que j'avois penſé ſur l'origine de la plante même.

* Tous les animaux naiſſent parfaits; & c'eſt pour cela que ſi on en retranche quelque partie, tant s'en faut qu'on les voye comme les plantes non-ſeulement ſe réparer, mais multiplier; qu'au contraire l'animal ſe trouve pour toûjours privé de la partie retranchée ſans trouver d'ailleurs aucune reſſource. Mais les plantes n'arrivent jamais à la perfection de leur ſtructure, qu'au moment qui précede celui de leur mort; & toute leur vie n'eſt qu'une germination réïterée, & une naiſſance ſucceſſive. Ainſi dès que la derniere a paru, là commence leur mort qui arrive ſucceſſivement & par parties comme le progrès de leur vie, mais en un ſens contraire; car comme l'Arbre

* II. Principe de cette penſée.

Nulle plante n'arrive jamais à ſon entiere perfection par raport aux parties qu'elle contient, & ſa vie eſt une continuelle ſucceſſion de germinations des parties plantées les unes dans les autres.

bre a commencé à vivre par le pied, il commence à mourir par la cime.

Cela étant, comme la premiere pouſſe a été dès l'origine, plantée, non dans la terre, mais dans ſon propre *placenta*; la ſeconde dans les plantes vivaces ſe trouve plantée dans la premiere, & commence à poindre à la fin de la premiere année pour paroître dès le Printemps de la ſeconde: la troiſiéme ſe trouve plantée dans la ſeconde, & commence à poindre dès la ſeconde année finiſſante pour paroître au Printemps de la troiſiéme: la quatriéme dans la troiſiéme, & ainſi de ſuite juſques à la centiéme & par delà dans les plantes de longue vie telles que ſont les Arbres, comme les Chênes, les Ormes &c. ſelon le progrès & la durée de la vegetation. Suivant cette idée, les branches ſe trouvent dès l'origine de la plante, plantées dans le tronc, les rameaux dans les branches, les brins dans les rameaux, les pedicules dans les brins, &c. Toutes ces parties à commencer depuis les ſecondes racines juſques aux dernieres, & depuis le colet de la racine juſques au fruit, ſervant de *placenta* les unes aux autres; la racine fourniſſant à ces *placentas* par l'entrepôt du tronc & des branches, le ſuc neceſſaire à l'accroiſſement du bourgeon.

Il me ſemble donc que je dois dire de la ſéve de l'Arbre ce que j'ai dit de celle de la terre & de celle de la pulpe. Cette ſéve n'eſt pas faite pour rien produire, mais pour donner accroiſſement & nourriture à des parties actuellement exiſtantes. Il faut donc que la branche ſoit avant que de ſe nourrir & de croître. Sans cela comme la ſéve de la terre ne pouſ-

pousseroit jamais aucune plante sans être impregnée d'une graine actuelle, & ne feroit que s'exaler inutilement s'il n'y avoit point de graine, la séve de l'Arbre ne pousseroit jamais aucune branche, si l'Arbre qui la pousse par l'impulsion & l'insinuation de la séve n'étoit impregné d'un bourgeon actuel qui lui tient lieu de plantule, comme l'Arbre tient lieu de *placenta* au bourgeon par la partie où il se trouve implanté. Ainsi dans les productions forcées, occasionnées par des retranchemens, la séve ne feroit que suinter par le mognon de l'Arbre retranché comme on voit arriver en quelques rencontres, s'il n'y avoit des bourgeons actuels quoi qu'invisibles qui présentant leurs tuyaux ouverts à la séve de l'Arbre élancée de bas en haut, la reçoivent & en profitent pour leur accroissement.

Sans le retranchement la séve auroit toûjours été son droit chemin dans les branches & dans les rameaux déja déploiez & malgré le retranchement sans les bourgeons invisibles & innombrables dont tout le tronc étêté est parsemé, & sur tout ceux qui se trouvent rangez autour de la couronne; sans ces bourgeons, dis-je, la séve renfermée & recognée par l'air & par le retrécissement de l'extrémité des fibres desséchées & quelquefois emplâtrées de terre & de linges, ne feroit au plus que suinter par le contour de l'Arbre, comme il arrive quand par quelque cause externe il s'y trouve quelque ouverture sensible. Et malgré les bourgeons invisibles cachez dans le contour du reste du tronc au dessous de la couronne, la séve élancée droit jusqu'à l'endroit retranché passe sans s'écarter vers ces bourgeons qui ne

ne paroîtront que quand un nouveau retranchement d'une portion du tronc obligera la séve à s'épancher dans ces bourgeons, qui sans cela n'auroient jamais paru. A peu près comme on disoit il y a quelques années que certaines terres fouillées profondément donnerent lieu de germer à quelques graines comblées depuis un temps immémorial, & de pousser plusieurs pieds d'une plante dont l'espece avoit péri dans ce canton, où sans cet accident elle n'auroit peut-être jamais reparu.

Voilà les deux Principes sur lesquels j'ai fondé ce Mémoire que j'abrege en cette seule Proposition : Comme toute plante sortant immédiatement de la terre suppose necessairement une graine actuellement existante & même préexistante, & une plantule dans cette graine que la séve de la terre ne fait que grossir & déploier. Ainsi toute pousse ordinaire ou extraordinaire, naturelle ou forcée, suppose dans la plante un bourgeon en raccourci actuellement existant & même préexistant avec tout ce qu'il doit naturellement contenir. La séve de l'Arbre ne le produit nullement, mais le fait seulement grossir au point de le rendre visible, l'allongeant ensuite & déploiant à proportion de son accroissement sans y rien ajoûter que le volume & sans y rien changer que la consistance, la couleur & la proportion des parties qui le composent : ce qui suppose préexistence non-seulement du bourgeon & de tout ce que doit contenir un bourgeon à feuilles, mais un bourgeon à fruit ; c'est-à-dire des graines & tout l'appareil de la multiplication ordinaire dans chaque

que individu de chaque génération.

Il eſt vrai que cela ſemble aller à l'infini ; mais il me paroît que cette eſpece d'infini n'eſt point du tout un inconvenient, parce que cette infinité n'eſt qu'une infinité négative, telle qu'elle ſe trouve dans l'étendue & dans les nombres ; car on ne peut nier cette double eſpece d'infinité négative. On ne peut nier celle des nombres, puiſqu'on ne peut aſſigner aucun nombre, quelque grand qu'il puiſſe être, qui ne puiſſe être augmenté à l'infini, dès qu'on n'applique ce nombre à aucune quantité déterminée quelque petite qu'on la puiſſe imaginer. Au contraire on ne peut imaginer aucune étendue ſi petite dans un corps quel qu'il ſoit qui ne puiſſe être diviſée à l'infini dès que les ſubdiviſions ſeront contenues les unes dans les autres ; c'eſt-à-dire la ſeconde dans une des parties de la premiere, la troiſiéme dans une des parties égales de la ſeconde ; ainſi à l'infini, quelque multiple que puiſſe être la premiere diviſion & les ſubdiviſions ſuivantes, pourvû qu'elles ſoient ſuppoſées en nombre fini. Or tout cela ſe rencontre dans cet infini prétendu qu'on pourroit ſans cela reprocher à ce Mémoire.

Si l'on compte pour un inconvenient la multitude infinie des individus de Chênes renfermez dans le premier Chêne, & la multitude infinie des animaux renfermez dans le premier animal de chaque eſpece, il n'y a pour ſe tirer de cet embarras prétendu qu'à conſiderer que tous ces Chênes & tous ces animaux futurs dans toutes les lignes de deſcendance directe dans les plantes, & tant directe que collaterale dans les animaux en remontant,

ſont-

ſont enfermez dans celui qui les doit mettre au jour & n'en ſont qu'une très-petite partie, parce que le chef de chaque ligne contient toute cette ligne de deſcendance ſelon les degrez d'étendue diminuée d'une certaine quantité proportionnée au contenant qui convient à chaque degré de deſcendance. Cela étant, quand je ſuppoſerois dans le premier Chêne créé parfait, un auſſi grand nombre de Glands au moment de ſa création que j'ai calculé de graine plate & feüillue actuelle dans un Orme qui vivra cent ans, c'eſt-à-dire 20.000.000. il n'en ſera pas plus incommodé que cet Orme l'étoit à la fleur de ſon âge de toute ſa poſterité qui ne devoit croître que ſucceſſivement pour paroître chacune en ſon temps. Car la partie ſeminale d'un Arbre adulte qui doit produire au renouveau prochain, n'eſt peut-être pas durant l'hyver la dix millioniéme partie de ſon corps, & ce fardeau ne le charge que quand cette multitude ſi nombreuſe ayant pris ſon accroiſſement eſt prête à tomber. Il en eſt de même dans les animaux excepté que leur fruit venu à maturité leur peſe davantage, quoi qu'il ſoit infiniment moins nombreux. Mais les vers ſeminaux qui entrent en mouvement chez eux de ſaiſon en ſaiſon en une multitude ſi prodigieuſe, mais d'une petiteſſe encore plus prodigieuſe, puiſqu'à peine égalent-ils chacun la millioniéme partie d'un grain de ſable; tous ces vers, dis-je, ne ſont qu'une partie infiniment petite du corps de la plûpart des animaux & n'eſt pas capable de les charger. Ceux qui doivent entrer en action dans la ſaiſon prochaine immobiles & engourdis comme des bourgeons d'Automne, les incom-

commodent encore moins: Enfin toute la posterité qu'ils contiennent chacun à l'infini sans mouvement & contenus les uns dans les autres pour entrer en action de génération en génération selon l'ordre des successions: Toute cette posterité, dis-je, leur est comme si elle n'étoit pas; car que leur importe qu'un seul de ces animaux contienne en soi-même un nombre infini de générations chacun de plusieurs millions d'animaux, si tous ces millions d'animaux contenus les uns dans les autres, n'occupent qu'une très-petite place dans cet animal seminal qui n'est que la millioniéme partie d'un grain de sable. Il y a donc aussi peu de sujet de craindre que les êtres vivants soient surchargez de leur posterité toute actuelle qu'on la suppose qu'il y a peu de sujet de craindre qu'ils manquent de posterité.

Cette double indefinité en nombre & en petitesse n'est donc pas un inconvenient dans ce Systême. Il me paroît d'ailleurs impossible d'expliquer la fecondité par toute autre hypothese. Car celle de la formation prétendue tentée par l'Auteur du Livre des Principes ou des Chairs qu'on a dans les Oeuvres & sous le nom d'*Hippocrate*, & par *Galien* dans le Livre de la formation du Fœtus, renferme un nombre infini de contradictions, de petitions de principe & d'impossibilitez manifestes. Il n'y a qu'à approfondir pied à pied pour s'en convaincre.

Au contraire tout semble confirmer le Systême insinué dans ce Mémoire, non-seulement les principes posez & avouez des Physiciens, mais la chose même qui semble se montrer d'elle-même.

Pour

Pour en être persuadé il ne faut que considerer ce qui suit.

1. Dès que les parties dont les bourgeons des Arbres sont composez sont assez grandes pour être feuilletées par un instrument non trenchant, très-fin, on démêle les feuilles & les fleurs; or les fleurs supposent le fruit en raccourci dans la plûpart des plantes, avec tout l'appareil dont il a besoin pour sa perfection & pour sa conservation; umbilic, enveloppes, style, étamines, sommets; car la graine de la plûpart des plantes est dans la fleur ou sous la fleur.

2. On ne peut donc douter à l'égard des herbes que la premiere pousse ne contienne tout actuellement en raccourci, puisqu'on trouve même la fleur dans la racine de certaines plantes, par exemple des plantes bulbeuses, & par conséquent le fruit.

3. On peut donc aussi peu douter qu'on ne trouve tout actuellement formé dans toutes les pousses des herbes coupées depuis la premiere coupe jusques à la 20. & 25. qui paroissent successivement après chaque retranchement environ de cinq en cinq, ou de six en six jours durant quatre ou cinq mois, par exemple, dans l'ozeille.

4. On peut donc sans temerité porter le même jugement & former la même conjecture des bourgeons qui commencent à poindre dès l'Automne dans les Arbres, & que l'Hyver maintient dans le même volume jusqu'au Printemps qu'ils prennent un accroissement aussi soudain que la 2. la 3. la 4. & la 20. ou 25. pousse des herbes. Car souvent cinq jours grossissent les bourgeons au point de pouvoir être feuilletez.

5. On

5. On doit donc avoir la même penſée des bourgeons de reſſource qui paroiſſent d'une ſéve à l'autre en certains Arbres & à d'autres d'une année à l'autre: & ces bourgeons paroiſſent innombrables, puiſqu'il n'y a nul endroit où on ne les puiſſe ſuppoſer ſuivant ce qui a été dit; cependant ſuivant le même principe ils doivent être ſuppoſez actuellement exiſtans avant le retranchement.

6. Et ce qui ſemble confirmer ceci, eſt que dans les Arbres que l'on ente en tuyau comme les Châtaigniers, chaque tuyau portant 3. ou 4. yeux, il n'y a que ces yeux qui profitent de la ſéve qui ne produit rien par tout ailleurs dans le même contour, ce qui fait voir que la ſéve ne produit rien. Cependant, dès que ces yeux auront produit une branche, on en trouvera le bois inſéparablement uni au bois du ſauvageon, ce qui ſemble ne pouvoir être qu'en ſuppoſant, que l'œil de l'écorce du franc a rencontré préciſément à l'endroit où il a été appliqué, la partie ligneuſe d'un autre œil inviſible préexiſtant dans le bois du ſauvageon, & de même vis-à-vis des autres yeux du même tuyau; ce qui ſuppoſe encore un coup non ſeulement préexiſtence, mais encore multitude preſque infinie.

Je ne vois donc plus qu'un inconvenient dans ce Syſtême; c'eſt que, ſoit qu'il ſoit vrai, ſoit qu'il ſoit faux, il nous renvoye immédiatement au miracle de la création; car la génération étant impoſſible ſans ſemence ou équivalent, c'eſt-à-dire ſans graine & ſans bourgeon, ou tout a été creé dès l'origine des choſes, ou il ſe fait tous les jours des créations: Or les Phyſiciens comptent avec juſti-

ce

ce pour un défaut dans un Syſtême d'y introduire Dieu comme en machine. Ces dénouemens, dira-t-on, peuvent être ſoufferts dans les Pieces de Théatre, quand le ſujet le merite, mais non pas dans un Diſcours phyſique.

Cette objection ſeroit recevable ſi, laiſſant là des cauſes phyſiques explicables au moins en général, on avoit recours à quelque fiction qui n'auroit pour fondement que l'embarras où on ſe trouve. Car quand on a parcouru & épuiſé tous les Syſtêmes qui peuvent expliquer les nouvelles générations: Si on ne trouve rien qui y ſatisfaſſe; ſi on trouve même dans l'ordre général de la nature une neceſſité indiſpenſable & ſans exception de poſer une préexiſtence enveloppée, ſans nouvelle génération; qui peut trouver mauvais qu'on diſe, ou qu'il ne ſe fait rien de nouveau, ou que s'il ſe fait quelque nouvelle production, c'eſt par la même puiſſance qui agiſſoit au moment de la premiere création & de la même maniere; c'eſt-à-dire par une nouvelle création.

Je ne vois pas de milieu dans cette alternative. Il me ſemble donc qu'il eſt plus philoſophique de penſer que Dieu a tout créé à la fois, comme ſemble le marquer la lettre de ce paſſage: * *Deus creavit omnia ſimul.* Mais quelque parti qu'on prenne dans cette alternative, ce n'eſt point introduire le Créateur en machine où il n'eſt pas, mais le trouver où il eſt en approfondiſſant la nature. Or tant s'en faut que ce ſoit un inconvenient en phyſique que c'eſt ſon plus noble uſage que de nous mener à ce but, & que la Nature même toute

* Eccleſ. XVIII. I.

toute entiere n'eſt faite que pour cela ſeul.

Ce n'eſt donc pas une penſée gratuite & ſans fondement; mais une conſéquence neceſſaire de l'état des corps vivants que de dire, que tout ce qui paroît dans le cours d'une longue vegetation étoit dans le germe & par conſéquent que tous les corps vivans étoient dans le premier de chaque eſpece, & que tout a été fait enſemble; c'eſt-à-dire que toutes les parties & même toute la poſterité de tout être vivant ont été produites au même moment; mais ce doit être le ſujet d'un 3me. Memoire, dans lequel on tâchera de prouver de plus en plus, tant par la ſtructure du corps des animaux que par celle des plantes, que la génération n'eſt qu'une augmentation, & la multiplication forcée une ſimple manifeſtation des reſerves, & qu'il eſt comme impoſſible que cela ſoit autrement.

CONSTRUCTION

D'un nouvel Aſtrolabe univerſel.

Par M. DE LA HIRE.

* ON n'a donné juſqu'à préſent que deux Conſtructions differentes d'Aſtrolabes univerſels. Le premier porte le nom de *Royas*, dont nous avons une Deſcription imprimée

* 3. Decembre 1701.

primée à *Paris* en 1551. L'autre eſt de *Gemma Friſon* dont on en trouve pluſieurs executez en grand & avec beaucoup de juſteſſe. Mais ces deux Aſtrolabes ont des défauts ou incommoditez conſiderables dans la repréſentation du Globe ou de la Sphere.

Dans le premier dont la projection ſe fait par des Lignes paralleles entr'elles, ou bien l'œil étant ſuppoſé à une diſtance infinie, les diviſions du Planiſphere ou de l'Aſtrolabe en degrez du centre à la circonference, ſont ſi ſerrées vers les bords du cercle exterieur, qu'il eſt preſqu'impoſſible de les pouvoir diſtinguer les uns des autres; & par conſéquent les figures qu'on y repréſente y ſont ſi défigurées, qu'on ne peut les reconnoître qu'avec peine. Il a pourtant un avantage conſiderable, que pluſieurs des cercles de la Sphere y ſont repréſentez par des lignes droites, ce qui donne une grande commodité dans ſa deſcription, & dans quelques-unes des operations qu'on y fait.

Le ſecond, qui eſt celui de *Gemma Friſon*, dont l'œil dans la projection eſt placé à l'extrémité d'un Diamêtre ſur le Globe, lequel eſt perpendiculaire au plan de l'Aſtrolabe, repréſente les degrez de l'Hemiſphere fort ſerrez vers le centre de l'Aſtrolabe, & fort écartez les uns des autres vers le bord exterieur, ce qui fait une difformité dans les figures ou dans les poſitions des parties du Globe qu'on y repréſente.

Celui-ci n'a pas tant de commoditez que l'autre dans ſon uſage, à cauſe que pour ſes cercles la plus grande partie y ſont repréſentez par des portions de cercles, & dans l'autre

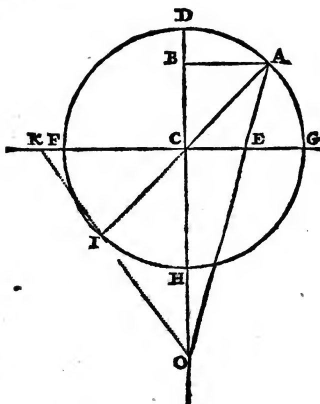
par des lignes droites: mais il y en a auſſi de plus utiles qui ſont formez par des demi-Ellipſes qu'on regarde comme des lignes plus compoſées & plus difficiles à décrire que des cercles qui ſont les ſeules courbes de l'Aſtrolabe de *Gemma Friſon*.

En examinant les incommoditez de ces deux Aſtrolabes, j'en ai trouvé un qui étant auſſi univerſel n'a pas leurs défauts; car les degrez qui ſont repréſentez ſur les diamêtres de l'Aſtrolabe y ſont à très-peu près égaux entr'eux; & comme il eſt fait par une projection reguliere de la Sphere, comme les autres; il peut ſervir auſſi aux mêmes uſages & avec autant de juſteſſe. Par ce moyen les Figures qu'on y repréſente ſont à très-peu près dans la même proportion que celles du Globe, autant qu'il eſt poſſible de faire dans la repréſentation d'un Hemiſphere ſur un plan. Voici ſa conſtruction.

Soit *FDGH* le plan d'un des grands cercles du Globe ou de la Sphere, lequel ſoit imaginé perpendiculaire au plan de l'Aſtrolabe, & paſſant par ſon centre *C*, & par conſéquent *FCG* eſt le diamêtre commun de ces 2 cercles. Soit *DCH* un autre diamêtre perpendiculaire à *FCG* lequel ſoit prolongé en *O*, & ſoit pris *HO* égal au ſinus *AB* de l'arc de 45 degrez *DA*. Ce point *O* ſera le centre ou la place de l'œil dans la projection de cet Aſtrolabe.

Je dis premierement que ſi du point *O* on méne le rayon *OA* juſqu'au point de 45 degrez en *A*, le demi-diamêtre *CG* ſera coupé en deux également en *E* par le rayon *OA*; donc les parties *CE*, *EG* de la ligne droite

CG



CG qui repréſente le quart de cercle *DAG*, ſeront égales entr'elles comme les arcs *DA*, *AG* le ſont entr'eux ; ce que je démontre en cette ſorte.

Poſant le rayon du cercle *FDGH* qui eſt *CD*, *CA* ou *CH* $= 2r$ on aura *BA*, *CB* ou *HO* qui eſt le ſinus de 45 degrez $= \sqrt{2rr}$ par la conſtruction.

Maintenant pour avoir la grandeur de *CE* je dis *OB* eſt à *BA*, comme *OC* à *CE* & en termes analytiques $2r + 2\sqrt{2rr} \mid \sqrt{2rr} \parallel$

$2r + \sqrt{2rr} \,\Big|\, \frac{2r\sqrt{2rr} + 2rr}{2r + 2\sqrt{2rr}} = CE$ mais ce dernier terme trouvé qui eſt la valeur de CE ſe réduit à r, comme il eſt facile à voir, & par-conſéquent CE eſt la moitié de CG, ce qu'il faloit prouver.

Mais pour les arcs des parties de DA & de AG, il y aura quelque peu de difference; par exemple, ſi l'on cherche dans cette projection, quelle doit être la partie du Rayon CG qui répond à l'arc de 22 deg. 30. min. qui eſt le quart de 90 deg. en commençant en D, on trouvera 248 parties dont le rayon ſeroit 1000. enſorte que la difference ne ſeroit que de deux milliémes des parties du rayon, car on devroit avoir 250 parties, ce qui n'eſt pas conſiderable dans un Aſtrolabe; & quand même il y auroit d'un côté & d'autre du point du milieu E des differences aſſez grandes, cela ne feroit rien à la juſteſſe de l'Aſtrolabe qui eſt une projection reguliere.

Mais comme dans cet Aſtrolabe quelques cercles du Globe y ſont repréſentez par des portions d'Ellipſes comme dans celle de *Royas*, il faut maintenant expliquer une maniere de décrire ces Ellipſes bien plus facilement que les portions de cercles dans l'Aſtrolabe de *Gemma Friſon*; car lorſque ces cercles ſont proches du centre de l'Aſtrolabe, ils ont leurs centres ſi éloignez du centre de l'Aſtrolabe, qu'il eſt preſqu'impoſſible d'avoir des compas qui puiſſent ſervir à les décrire, au lieu que pour décrire les Ellipſes dont on a beſoin dans nôtre Aſtrolabe, il ne faut pas une ſuperficie plus grande que celle de l'Aſtrolabe même.

Soit

Soit donc proposé, par exemple, de décrire la portion d'Ellipse qui représente le Meridien éloigné de 45 degrez de celui qui est représenté sur l'Astrolabe par le diametre *DH*, les poles étant placez en *D* & en *H*, lequel par conséquent passera par le point *E* qu'on a déja trouvé.

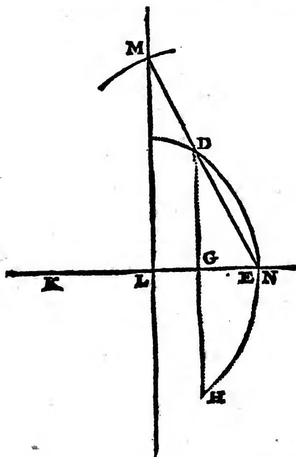
Si l'on prolonge le Rayon *AC* jusques à la circonference du cercle en *I*, & qu'on tire la ligne *OI* prolongée jusqu'au diamètre *FCG* prolongé, s'il est necessaire, jusqu'en *K*, il est évident que *KE* sera l'un des axes de l'Ellipse de la projection du cercle requis.

On a donc maintenant dans une Ellipse proposée un des axes *KE* & deux points *DH* par où elle doit passer, ce qui est plus qu'il ne faut puisqu'un seul de ces points suffit.

Ayant divisé *KE* en deux également en *L*, on menera par le point *L* la ligne *ML* perpendiculaire à *KE*, & du point *D* pour centre & pour rayon *KL* ou *LE* on décrira un arc de cercle en *M* qui coupera *LM* au point *M*. Ensuite on tirera la ligne *MD* prolongée jusqu'à *KE* en *N*; je dis que *DN* est la grandeur de la moitié de l'autre axe de cette Ellipse; mais on n'a pas besoin de cet axe pour la description de l'Ellipse.

Si l'on prend maintenant une regle de la grandeur de *MN* & qu'au point *D* de cette regle il y ait une pointe, lorsque les extrémitez *MN* de la ligne ou du côté *MDN* de cette regle couleront au long des branches de l'équaire *MLE*, la pointe *D* décrira la portion de l'Ellipse *DE* qu'on demande.

On fera avec la même regle l'operation de l'autre côté de *KE* pour l'autre portion d'Ellipse *EH*.



Il n'y aura pas plus de difficulté à décrire les paralleles à l'équateur que les Meridiens, puisque l'on aura toûjours dans les Ellipses par lesquels ils sont représentez, l'un des axes & deux de leurs points sur la circonference du cercle exterieur de l'Astrolabe. Les axes de toutes ces Ellipses se trouvent de la même maniere que les diamêtres des cercles dans l'Astrolabe de *Gemma Frison*; mais les points com-

comme *K* qui déterminent l'une des extrémitez de ces axes ne s'écarteront que fort peu de l'extrémité *F* du diamêtre *F G*.

On remarquera que les axes de ces Ellipses seront d'autant plus petits qu'elles seront plus proche du diamêtre *D H*, & que par conséquent il ne faudra pas une si grande place pour les décrire, au contraire des cercles de l'Astrolabe de *Gemma Frison*.

C'est sur cette maniere de projection comme la plus conforme au Globe de toutes celles qu'on peut trouver, que j'ai construit deux Planispheres celestes dont les poles de l'Ecliptique sont au centre, & l'Ecliptique en fait le cercle exterieur. Ces Planispheres paroîtront dans peu de jours, chez M. *de Fer*, sur le Quai de l'Horloge.



DES TACHES

Observées dans le Soleil au mois de Novembre de l'année 1700. *au mois de Mai, à la fin d'Octobre & au mois de Novembre de cette année* 1701.

Par M. CASSINI, le Fils.

DEPUIS le mois de Novembre de l'année 1700. que nous apperçûmes des tâches dans le Soleil étant à *Rhodez*, nous y en avons en-

* 7. Decembre 1701.

encore découvert d'autres au mois de Mars de cette année 1701. à *Montpellier*, & depuis nôtre retour à *Paris*, à la fin d'Octobre & au commencement du mois de Novembre. Nous les observames à *Rhodez* le 11. Novembre 1700. après midi lors que nous prenions des hauteurs du Soleil pour verifier l'horloge, & nous en distinguâmes deux de figure longue comme elles sont ordinairement vers les bords du Soleil, la plus grande desquelles étoit vers le bord Occidental. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil, & des taches par le fil horizontal & par le vertical de nôtre quart de cercle, & nous les trouvâmes dans la partie Occidentale du disque du Soleil beaucoup plus près du bord que du centre; de sorte qu'il y avoit neuf ou dix jours qu'elles auroient dû paroître sur le disque du Soleil si elles eussent été visibles, ou si nous avions eu le temps favorable de les observer.

Nous les observâmes encore le lendemain à midi par le passage des bords du Soleil & de ces taches par le vertical & par la hauteur Meridienne du bord superieur du Soleil & des taches. Elles étoient toutes les deux sur le même cercle de déclinaison & passoient par le Meridien l'une après l'autre dans l'intervalle de 3 secondes.

Le 13. Novembre qui étoit le dernier jour qu'elles devoient paroître, le temps ne fut pas propre pour les observer.

Le 29. Mars de cette année 1701. étant à *Montpellier*, nous découvrîmes encore d'autres taches dans le Soleil. Elles étoient au nombre de trois ou quatre. La plus grande étoit ronde comme elles sont ordinairement vers le cen-

centre du Soleil. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil, & de la tache par les fils de la lunette du quart de cercle. Elle étoit alors dans la partie Orientale du disque du Soleil près de son centre. Le lendemain, le Soleil n'étant plus clair, l'on ne pût les appercevoir ; & le 31. on reconnut qu'elles étoient entierement disparues.

Le 31. Octobre de cette année 1701. j'apperçûs ici une tache dans le Soleil en prenant sa hauteur Meridienne. Je pris la difference du passage entre les bords & la tache par le vertical & la hauteur Meridienne des bords du Soleil & de la tache pour déterminer sa situation dans le disque du Soleil, que je verifiai ensuite par d'autres observations faites par la machine parallactique.

Elle étoit dans la partie Orientale du disque du Soleil, & paroissoit seule observée avec une Lunette de 40 pieds, entourée d'un Atmosphere & d'une grande quantité de facules qui occupoient une grande étendue.

Le 1. Novembre nous déterminâmes à midi sa situation dans le disque du Soleil, comme nous avions fait le jour précedent, & l'ayant observée par une Lunette de 40. pieds, nous y découvrîmes quatre autres taches beaucoup plus petites, situées entre la tache principale & le bord Oriental du Soleil.

Le 2. Novembre une des petites taches disparut, & une autre parut double.

Le 3. Novembre les petites taches disparurent, & l'on ne vit que la tache principale qui paroissoit composée de deux taches de figures irregulieres jointes l'une à l'autre.

Le 4. Novembre le Soleil étoit couvert au

temps de ſon paſſage par le Meridien.

Nous continuâmes de l'obſerver le 5. & le 6. entre leſquels la tache paſſa par le centre du Soleil. Je remarquerai ici en paſſant qu'elle étoit une ſeconde à paſſer par le vertical; & que par conſéquent, ſuivant la parallaxe que l'on attribue ordinairement au Soleil, ſon diamêtre étoit un peu plus petit que n'eſt celui de la terre.

Le 7. & le 8. le Ciel étant couvert, l'on n'obſerva la tache que le 9. qu'elle parut ſeparée en deux de grandeur inégale, la plus petite deſquelles étoit plus Meridionale.

Le 10. on les obſerva ſans aucune variation dans leur figuration.

Le 11. à midi, le Ciel n'étant pas fort ſerein, on ne put les appercevoir. Elles étoient alors fort près du bord du Soleil qui eſt une ſituation où il eſt très-difficile de les pouvoir obſerver.

Pour pouvoir décrire la ſituation de ces taches dans le Globe du Soleil à l'égard de leur Equinoxial & du Colure du Soleil, j'ai décrit un cercle qui repréſente le diſque apparent du Soleil, dans lequel j'ai tiré un diamêtre qui repréſente la ſection du plan de l'Ecliptique dans le Globe du Soleil: J'ai placé à l'égard de l'Ecliptique que j'ai toûjours conſideré comme fixe, les cercles de déclinaiſons qui conviennent aux temps des obſervations des trois taches differentes de même que leurs Equinoxiaux qui varient auſſi en apparence à divers temps de l'année, quoique moins ſenſiblement: J'ai déterminé enſuite la ſituation de la tache que nous avions obſervée à *Rhodez*, par rapport au cercle de déclinaiſon du Soleil; & j'ai trou-

trouvé que sa latitude prise de l'Equinoxial des taches étoit d'environ 9. degrez & demi vers le midi.

Sa longitude Occidentale du centre du Soleil le 12. Novembre 1701. à midi étoit de 66. degrez. Si donc l'on suppose que cette Tache décrivoit par son mouvement journalier 13. degrez 6. minutes sur le Globe du Soleil comme on l'a observé en plusieurs autres, l'on trouve qu'il y avoit environ 5. jours & une heure que cette tache avoit passé par le centre du Soleil, auquel, par conséquent, elle étoit arrivée le 7. un peu avant midi. Par l'observation du 11. elle seroit arrivée le 7. deux heures avant midi ; mais on ne peut pas avoir une si grande exactitude dans ces sortes d'observations, étant difficile de déterminer le passage du centre par les observations d'une tache faites aux extrémitez du disque du Soleil, à cause de son mouvement apparent qui est alors fort lent.

J'ai fait les mêmes operations pour déterminer la situation de la tache que nous avons observée le 29. Mars de cette année 1701. à *Montpelier*. J'ai trouvé sa latitude de 12. degrez vers le midi. Sa longitude Orientale le 29. à quatre heures du soir, étoit de 2. degrez 10. minutes, que la tache par son mouvement journalier parcourt en un peu moins de 4. heures. Cette tache a donc passé par le centre du Soleil le 29. Mars à huit heures au soir, & cette détermination est beaucoup plus exacte que celle de la précedente, à cause de son mouvement apparent qui étoit alors dans sa plus grande vitesse.

La Tache que nous apperçûmes à la fin du

mois d'Octobre de cette année que nous avons observé plusieurs fois pendant le temps qu'elle a parcouru le disque apparent du Soleil, m'a donné lieu d'examiner si son mouvement apparent, tiré des observations immédiates, répondoit à celui qui résulte de l'hypothese de mon Pere sur le mouvement des taches. Suivant cette hypothese le pole Boreal de l'Equinoxial des taches du Soleil se raporte au 8e. degré des Poissons, & est éloigné de 7. degrez & demi du pole de l'Ecliptique du Soleil. Le Meridien du Soleil qui passe par le pole de son Ecliptique & par le centre apparent répondant à divers points de l'Ecliptique d'un jour à l'autre, le pole de l'Equinoxial du Soleil, quoi que fixe, paroît avoir un mouvement autour d'un cercle qui est éloigné du pole de l'Ecliptique $7^d \frac{1}{2}$.

Ce pole est dans l'horizon apparent du Soleil; lorsque le Soleil est éloigné de 3. signes du colure solstitial des taches, ce qui arrive quand il est dans le 8e. du Sagittaire ou dans son opposite; & alors la ligne qui représente l'Equinoxial des taches passe par le centre & est une ligne droite; mais lorsque le Soleil est hors de ces points, alors la projection de l'Equinoxial représente une Ellipse qu'il est necessaire de tracer dans la figure du Soleil pour compter delà les latitudes.

Ayant choisi une des observations plus exactes de cette tache, & l'ayant placé dans la figure par rapport au cercle de déclinaison & de l'Equinoxial; j'ai tiré par cette tache une Ellipse parallele à celle qui représente l'Equinoxial des taches au temps de cette observation, & j'ai trouvé que toutes les observations

que

que nous en avons faites se trouvoient sur ce parallele avec moins de difference qu'il ne s'en trouve souvent entre les observations faites dans le même temps par diverses methodes.

En me servant de cette hypothese, j'ai aussi décrit le parallele qu'elle a dû parcourir dans la révolution précedente en cas qu'elle ait été visible, & celui qu'elle devoit décrire dans la révolution suivante, si elle ne s'étoit pas dissipée avant le temps de son retour comme il est arrivé.

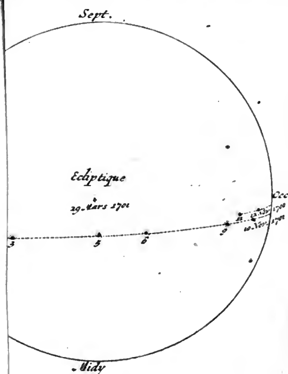
La latitude de cette Tache étoit d'un peu plus de 12. degrez vers le Midi, comme étoit celle de la tache que nous avions observé le 29. Mars de cette année 1701. à *Montpellier*. Sa longitude Orientale, le 5. Novembre à midi, étoit de 2. degrez 10. minutes, que la tache parcourt par son mouvement propre en quatre heures. Cette tache a donc passé par le milieu de son cours dans le Soleil le 5. Novembre à quatre heures après midi ou à $4^h \frac{1}{2}$ suivant une autre détermination tirée des observations du 5 & du 6.

Supposant la révolution de cette tache autour du Soleil semblable à celle que l'on a observée depuis long-temps de 27. jours 12. heures, elle est entrée dans le disque apparent du Soleil le 29. Octobre à sept heures au soir, & elle a dû en sortir le 12 à une heure après midi.

Il faut remarquer ici que l'arc apparent du Soleil que la tache décrit, n'est pas la moitié de sa circonference. Il en differe de la grandeur de l'angle visuel; c'est-à-dire du diamêtre apparent du Soleil, que l'on a observé a-

lors de 32′ 30″ ce qui donne à l'arc apparent 179^d 27′ 30″, & à l'arc occulte 180^d 32′ 30″. La tache employe donc plus de temps à parcourir l'arc occulte que l'apparent, & cette difference monte à deux heures, dont l'on peut tenir compte dans la détermination de l'entrée & de la ſortie des taches.

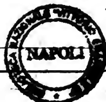
Cette tache s'étant trouvée avoir la même latitude que celle que nous avions obſervé à *Montpellier*, j'ai examiné ſi dans l'intervalle de temps qui ſe trouve entre les deux obſervations, il y avoit un nombre entier de revolutions. La premiere ayant paſſé le 29. Mars à huit heures du ſoir le 5. Novembre 1701. par le centre de l'Equinoxial des taches du Soleil, & la derniere à quatre heures après midi; il y en a entre le temps de ces obſervations 220. jours 20. heures, qui étant partagez par huit, donneroient à chaque révolution 27. jours 14. heures & demi, ſuppoſant que ce ſoit la même tache. Cette révolution eſt un peu plus grande que celle que l'on ſuppoſe ordinairement dont il eſt difficile de donner des regles certaines, à cauſe des transformations qu'on remarque dans leur figure qui peuvent être jointes à quelques mouvemens particuliers.



Tache qui a paru au mois de Novembre 1700

Tache qui a paru au mois de Mars 1701

qui a paru au mois d'Octob. et de Novemb. 1701



SOLUTION

Du Problême proposé aux Geometres dans les Mémoires de Trévoux *des mois de Septembre & Octobre* 1701.

Par M. CARRE'.

* IL semble qu'il est inutile de donner aujourd'hui la Solution de ce problême, après qu'il en a paru trois autres de differens Géometres dans le même Journal où il a été proposé: mais comme celle-ci peut passer pour la premiere, puisqu'on l'a fait voir huit jours après que les *Mémoires de Trévoux* ont été donnez au Public, comme on le peut verifier par la datte des Regîtres de l'Academie, l'on a jugé à propos de la faire aussi imprimer.

PROBLEME.

Trouver la nature de la courbe, dont les ordonnées suivent la progression des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, &c. *& les segmens de l'axe qu'elles font suivent la progression des nombres triangulaires.*

Ces nombres appellez triangulaires, parce que l'arrangement de leurs unitez peut former un triangle équilateral, ont une proprieté remarquable entre plusieurs autres; c'est que si on

* 17. Decembre 1701.

on multiplie un nombre triangulaire quelconque par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous les nombres triangulaires est $\frac{xx+ax}{2a}$, en sorte que prenant x successivement pour les nombres naturels, & a pour l'unité, l'on aura tous les nombres triangulaires. L'on aura donc par l'hypothese cette égalité; $\frac{xx+ax}{2a}=y$, ou $xx+ax=2ay$. Or je dis contre le sentiment de l'Auteur, que cette équation est un lieu à la parabole ordinaire * que je construis ainsi.

Soit décrite la demi-parabole CAM, & soit menée du sommet C la tangente indéfinie CP, & du point P la perpendiculaire PM rencontrant la courbe en M; l'on prendra ensuite PB ou $CD=\frac{1}{8}a$, & menant BD parallele à PC, l'on aura DA ou $CE=\frac{1}{2}a$. Je dis que la portion AM de la courbe est le lieu cherché depuis A jusqu'à l'infini. Car nommant EP, x; donc $CP=\ldots x+\frac{1}{2}a$; BM, y; donc $PM=y+\frac{1}{8}a$: mais par la proprieté de la parabole $PM\ (y+\frac{1}{8}a.)\ CP\ (x+\frac{1}{2}a) :: CP\ (x+\frac{1}{2}a)\ 2a$; d'où l'on tire $xx+ax=2ay$, qui est l'équation qu'il falloit construire.

Il est facile présentement de resoudre toutes les questions que l'Auteur dit être si importantes pour la pratique des arts. 1. Si la courbe est géometrique ou mechanique. 2. Comment l'on peut avoir géometriquement ou par des

* FIG. 9.

des inſtrumens reglez tous les points de cette courbe. 3. Si cette courbe tournoit autour d'une de ſes appliquées perpendiculaire à l'axe, quelle ſeroit la ſolidité ou la grandeur du corps qui ſe formeroit. 4. Où ſeroit le centre de peſanteur de la moitié de ce ſolide coupé en deux par un plan qui paſſeroit par cette appliquée. Comme l'on a réſolu ces Problêmes dans un autre lieu, il ſeroit inutile de s'y arrêter ici.

Non ſeulement l'on peut trouver la nature de la courbe dont les ſegmens de l'axe ſuivent l'ordre des nombres triangulaires, mais auſſi de toutes celles dont les ſegmens ſuivent la progreſſion des autres nombres polygones, & toutes ces courbes ne ſeront point differentes de la parabole ordinaire, ce qui eſt une très-belle proprieté que l'on n'avoit peut-être point encore remarquée. En voici quelques exemples.

I. Trouver la courbe dont les ordonnées ſuivant l'ordre des nombres naturels, les ſegmens de l'axe ſuivent la progreſſion des nombres pentagones 5, 12, 22, 35, 51, 70, 92, &c.

Ces nombres appellez pentagones parce que l'arrangement de leurs unitez peut former un pentagone, ont cette proprieté, ſi on multiplie un nombre pentagone quelconque par 24, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la ſomme ſera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous ces nombres eſt $\frac{3xx - ax}{2a}$; mais ſuppoſant $3x - a = z$, donc $x = \frac{z + a}{3}$, & mettant cette valeur à la

pla-

place de x, elle se changera en celle-ci $\frac{zz + az}{6a}$. L'on aura donc par l'hypothese $zz + az = 6ay$, qui est un lieu à la parabole dont le parametre $= 6a$; que l'on construit ainsi.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problême precedent ; soit prise $PB = \frac{1}{24}a$; donc $DA = \frac{1}{2}a$; ainsi nommant BM, y, donc $PM = y + \frac{1}{24}a$; EP, z; donc $CP = z + \frac{1}{2}a$; l'on aura à cause de la parabole $y + \frac{1}{24}a . z + \frac{1}{2}a :: z + \frac{1}{2}a . 6a$; d'où l'on tire $zz + az = 6ay$, qui est l'équation qu'il falloit construire.

Si l'on prend $x = z + \frac{1}{6}a$, l'égalité $3xx - ax = 2ay$ se changera en celle-ci $zz = \frac{2ay}{3} + \frac{1}{36}aa$, qui est à la parabole dont le parametre $= \frac{2}{3}a$; ce qui fait connoître que pour construire immédiatement la premiere égalité, il faut retrancher de CP que l'on prend ici pour x, $\frac{1}{6}a$, & l'on aura $PB = \frac{1}{24}a$, ainsi faisant $\frac{2}{3}a . x - \frac{1}{6}a :: x - \frac{1}{6}a . y + \frac{1}{24}a$, il viendra $xx - \frac{ax}{3} = \frac{2}{3}ay$.

II. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe suivent la progression des nombres exagones 6, 15, 28, 45, 66, 90, 120, &c.

Ces nombres ont cette proprieté. Si l'on multiplie un nombre exagone par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour les trouver est $\frac{2xx - ax}{a}$; ou supposant $2x - a = z$, elle se changera en celle-ci $\frac{zz + az}{2a} = y$; qui est encore à la parabole

rabole dont le parametre $= 2a$. Si l'on veut construire immédiatement la premiere égalité l'on prendra $PB = \frac{1}{8}a$, donc $DA = \frac{1}{4}a$, & le parametre $= \frac{1}{2}a$; ainsi faisant $\frac{1}{2}a . x - \frac{1}{4}a :: x - \frac{1}{4}a . y + \frac{1}{8}a$; l'on aura l'équation qu'il falloit construire.

III. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe se suivent selon l'ordre des nombres eptagones 7, 18, 34, 55, 81, 112, 148, &c.

Une des proprietez de ces nombres est que si on les multiplie par 40, & que l'on ajoûte 9 au produit, la somme sera un nombre quarré.

Leur formule est $\frac{5xx - 3ax}{2a}$ qui se changera en celle-ci $\frac{zz + 3az}{10a}$ en supposant $5x - 3a = z$. l'on aura donc $zz + 3az = 10ay$ qui est encore un lieu à la parabole dont le parametre $= 10a$.

Pour construire cette équation l'on prendra $PB = \frac{9}{40}a$; donc $DA = \frac{3}{2}a$: ainsi l'on aura $y + \frac{9}{40}a . z + \frac{3}{2}a :: z + \frac{3}{2}a . 10a$; donc &c. Si l'on veut construire immédiatement l'égalité $5xx - 3ax = 2ay$: l'on retranchera de CP que l'on prend pour x, $\frac{3}{10}a$, & l'on aura $PB = \frac{9}{40}a$; & le parametre $= \frac{2}{5}a$; ainsi faisant $\frac{2}{5}a . x - \frac{3}{10}a :: x - \frac{3}{10}a . y + \frac{9}{40}a$; il viendra l'égalité cherchée.

L'on trouvera avec la même facilité les Courbes dont les segmens de l'axe suivent la progression des autres nombres polygones en se servant des formules que voici jusqu'au dodecagone, & qu'il sera facile de continuer.

FORMULES.

Octogone. $\frac{3xx - 2ax}{a}$

Enneagone. $\frac{7xx - 5ax}{2a}$

Decagone. $\frac{4xx - 3ax}{a}$

Endecagone. $\frac{9xx - 7ax}{2a}$

Dodecagone. $\frac{5xx - 4ax}{a}$

OBSERVATIONS SUR LES HERNIES.

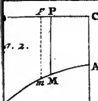
Par M. MERY.

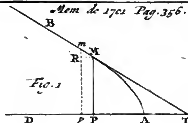
PREMIERE OBSERVATION.

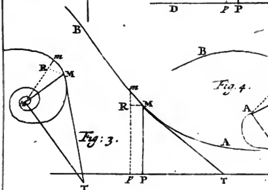
* LE 16. Août 1701. un jeune Garçon âgé de dix-huit à 20. ans, vint à l'Hôtel-Dieu affligé d'une descente qu'il avoit dans le Scrotum du côté droit. Je l'examinai sur les quatre heures du soir, & j'apris de lui-même qu'il y avoit quatre à cinq jours qu'il vomissoit les matieres fecales.

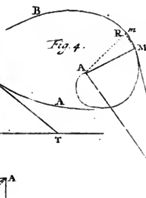
La tumeur que sa descente formoit, n'étoit pas fort grosse ni même fort dure. On avoit fait

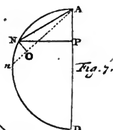
* 20. Decembre 1701.

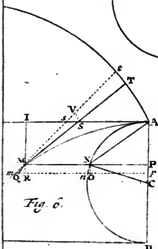

p P
C
A
m M

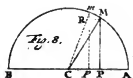

B
m
R M
Fig. 1
D
p P
A
T

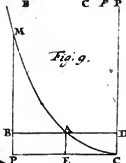

B
m
R M
Fig: 3.
R
m
M
A
p P
T
T


B
Fig. 4.
R m
M
A
T


A
N
P
O
n
Fig. 7.
D


t
T
V
I
s
S
A
M
N
P
m
Q R
n O
p
C
Fig. 6.
D


m M
R
Fig. 8.
B
C
p P
A


M
Fig. 9.
B
A
D
P
E
C

fait en ville plusieurs tentatives, qui toutes furent inutiles, pour réduire dans le ventre les parties qui étoient renfermées dans les bourses. J'essaiai comme les autres à les y faire rentrer. Je crûs d'abord en pouvoir venir à bout ; parce qu'à la premiere compression que je fis sur la tumeur, j'entendis un bruit & sentis un mouvement de matiere qui me firent juger qu'elle remontoit par l'intestin dans le ventre : en effet quelques momens après la tumeur disparut presqu'entierement ; il resta seulement dans l'aîne une espece de cordon qui en se prolongeant jusque dans le fond du Scrotum diminuoit insensiblement de grosseur. Après avoir aporté tous mes soins pour soulager le malade, il me dit qu'il se trouvoit mieux ; je lui fis donner un lavement & lui fis appliquer un cataplasme émollient & résolutif.

Le lendemain 17e. on me dit que le malade étoit mort à une heure après minuit, qu'il avoit rejetté par la bouche le lavement qu'on lui avoit donné, & que quelques momens après la tumeur avoit reparu dans les bourses aussi grosse qu'auparavant la réduction des parties. Le même jour sur les sept heures du matin je fis l'ouverture du cadavre. Les parties du ventre étant à découvert, je remarquai premierement, que les intestins gréles étoient enflamez, & beaucoup plus dilatez au dessus qu'au dessous de l'étranglement de l'intestin. Secondement, je trouvai proche les anneaux des muscles un *cœcum* long de deux à trois pouces ; & d'un pouce ou environ de diamêtre, il ressembloit par sa figure exterieure au pis d'une vache que l'on trait : sa cavité communiquoit avec celle de l'ileon, ses membranes

nes étoient beaucoup plus épaiſſes que celles de cet inteſtin, ſes vaiſſeaux plus gonflez, & ſa couleur étoit d'un rouge fort brun ; ces trois derniers caracteres ſont des preuves évidentes que cet inteſtin aveugle avoit ſouffert un étranglement dans les anneaux des muſcles, & vrai-ſemblablement il étoit rentré dans le ventre dans le temps que je comprimai la tumeur qui diſparut dans ce même moment.

Troiſiémement, je trouvai dans la bourſe un repli de l'ileon, qui, étant déployé, avoit bien quatre à cinq pouces de long; il étoit vuide de matieres, ſes membranes étoient beaucoup plus épaiſſes qu'ailleurs, & ſa couleur étoit d'un rouge très-foncé, ſignes manifeſtes de la mortification.

Quatriémement, j'obſervai que l'épiploon accompagnoit dans la bourſe ce repli de l'ileon ; que d'une part cette membrane lui étoit adherente, & de l'autre au cul-de-ſac du peritoine qui renfermoit ces deux parties, & que le peritoine étoit uni au dartos qui fait la ſeconde membrane commune des bourſes. L'adherence de ces parties les unes aux autres a été le ſeul obſtacle qui ſe ſoit oppoſé à leur réduction ; ce qui paroît d'autant plus vrai-ſemblable que le cul-de-ſac de l'ileon dont je viens de parler & qui étoit gangrené, n'a pû rentrer dans le ventre que parce qu'il ne s'étoit point uni de même à l'épiploon ni au peritoine.

Sur ces faits obſervez il y a deux réflexions à faire. La premiere eſt de ſavoir ſi le cul-de-ſac qui avoit ſon ouverture dans la cavité de l'ileon eſt un vice de conformation, ou un effet des fréquentes rechutes de cet inteſtin dans les

les anneaux des muſcles du ventre. La ſeconde eſt d'expliquer comment le Lavement qu'on donna au Malade huit heures avant ſa mort, a pû ſortir par la bouche.

Quant à la premiere réflexion, on peut bien ſuppoſer que le cul-de-ſac de l'ileon eſt un vice de la premiere formation des parties : mais comme la capacité de cet inteſtin au-deſſus & au-deſſous du cul-de-ſac qui communiquoit avec lui étoit beaucoup plus étroite qu'ailleurs, on peut bien s'imaginer auſſi que l'ileon s'étant préſenté un grand nombre de fois à l'embouchure des anneaux des muſcles du ventre, il n'y a eu qu'une portion de la circonference qui s'y ſoit engagée ce qui l'a retrécie, & il y a lieu de croire que les matieres qui y ont coulé, ayant fait effort ſur cette partie, ont pû l'alonger peu à peu de deux à trois pouces, ce qui paroît fort conforme à la verité, puiſqu'on ne peut nier que le cul-de-ſac du peritoine qui ſe rencontre dans toutes les deſcentes qui arrivent ſans la rupture de cette membrane, ne ſoit formé par la peſanteur de l'épiploon & des inteſtins, qui preſſez par les muſcles du ventre, la pouſſent inſenſiblement par les anneaux de ces muſcles dans le Scrotum, d'où il eſt aiſé de comprendre que le cul-de-ſac de l'ileon a pû auſſi être formé de la maniere que je viens de l'expliquer.

Quant à la ſeconde réflexion, il s'agit de rendre raiſon comment le Malade n'ayant vomi pendant cinq jours les matieres fecales, que parce que l'ileon étant trop reſſerré dans les anneaux des muſcles du ventre, elles n'ont pu paſſer dans le colon, il a cependant re-

jetté par la bouche le lavement qui lui fut donné huit heures avant que de mourir.

Pour rendre raiſon d'un fait ſi ſurprenant, il faut remarquer deux choſes; la premiere que tous les gros inteſtins étoient dans leur état naturel, & qu'au contraire tous les greles étoient enflamez à l'exception de l'extrémité de l'ileon; la ſeconde, que lorſque le Malade reçut le lavement, les matieres qui rempliſſoient la partie de cet inteſtin adherente au cul-de-ſac du peritoine, avoient été repouſſées du Scrotum dans le ventre, & que le cul-de-ſac que formoit l'ileon y étoit auſſi rentré, de ſorte que la partie de cet inteſtin adherente au peritoine ſe trouva dans ce moment beaucoup plus au large qu'auparavant dans les anneaux des muſcles.

Ces deux choſes préſentes à l'eſprit, il eſt aiſé de comprendre que les inteſtins greles étant enflamez, & partant hors d'état de pouvoir reſiſter à l'effort des gros boyaux, qui étoient dans une parfaite diſpoſition, ceux-ci ont pû en commençant à ſe contracter du côté de l'anus, chaſſer avec d'autant plus de facilité dans l'eſtomach le lavement qu'avoit pris le Malade que la partie de l'ileon adherente dans le Scrotum étant vuide alors, & très-peu reſſerrée, la réſiſtance des anneaux de muſcles du ventre ſe trouva moindre que celle du ſphincter de l'anus.

II. OBSERVATION.

Le 20. Août 1701. il arriva à l'Hôtel-Dieu un Malade âgé d'environ ſoixante & dix ans. Il avoit dans l'aîne droite une tumeur de la groſ-

grosseur d'un œuf d'Oye, la peau qui la couvroit étoit livide & noire dans son milieu & d'un rouge pâle dans sa circonference, marques évidentes d'une gangrenne passant à une entiere mortification. Cette tumeur étoit si molasse qu'on ressentoit au dedans une fluctuation de matiere pareille à celle qu'on remarque dans un abcès prêt à crever la peau.

Le Chirurgien qui le premier visita ce Malade, prit sa tumeur pour un bubon venerien. Comme il n'est point permis de traiter aucune espece de maladie venerienne à l'Hôtel-Dieu; & que cependant le Malade paroissoit mourant, on m'envoya chercher pour savoir ce qu'on en pourroit faire. J'examinai la tumeur, & trouvai une fluctuation dans toutes ses parties, ce qui me fit croire d'abord que c'étoit un abcès ordinaire, & non pas un poulin; celui-ci ne venant qu'à peine à maturité, & conservant toûjours beaucoup de dureté particulierement dans sa circonference, malgré sa supuration : mais ayant ensuite apris du Malade que je fis coucher, premierement, qu'il étoit sujet à une descente d'intestin du côté même qu'étoit la tumeur; secondement, qu'il avoit reçû dans l'aîne un coup fort violent; troisiémement que depuis quatre jours il avoit vomi les matieres fecales, je changeai de sentiment, & il me vint en pensée que l'intestin tout plein de matiere, s'étoit, dans le temps que le Malade reçut le coup, crevé comme une vessie de Carpe trop pressée, que la matiere qui en étoit sortie étant liquide, causoit l'inondation que je ressentis dans la tumeur, & que la gangrenne qui paroissoit à la superficie, étoit plûtôt l'effet de la contusion des parties qui avoient

été frapées, que de la corruption de la matiere qui y étoit renfermée.

La maladie étant un peu mieux reconnue, M. *Petit* qui, comme moi, fut appellé pour voir le Malade, fut d'avis d'en venir à l'operation pour le soulager : mon sentiment étoit au contraire qu'on le laissât mourir pour lui épargner la douleur de ce secours, que je jugeois inutile, la gangrenne, l'intestin crevé, l'enflure du ventre, une foible respiration, la langueur du poux, & les extrémitez froides ne laissant aucune esperance de guerison. Son sentiment prévalut cependant & je fis l'operation. Je coupai seulement les tegumens avec le tranchant d'un Bistouri ; ils ne furent pas plûtôt ouverts qu'il s'écoula de la tumeur une matiere fluide, noirâtre & fœtide qui laissa après sa sortie un grand vuide dans lequel je vis le testicule sain & tont à découvert. Ce fait me parut nouveau, parçe que j'avois observé jusques-là que malgré la chute des intestins dans le Scrotum, les testicules se trouvent envelopez de leurs membranes propres. On pourra peut-être m'objecter que ses membranes étant naturellement unies aux membranes communes des bourses, j'ai pû couper en même temps les unes & les autres : mais voici, ce me semble, une preuve du contraire. Dans les descentes ordinaires l'intestin n'entre point dans les membranes propres du testicule, il se glisse le plus souvent entre-elles & celles du Scrotum, l'intestin s'est trouvé renfermé dans la même cavité où étoit le testicule; je n'ai donc pû couper ses membranes propres, en coupant les membranes communes des bourses ; ma surprise fut bien plus grande quand je vis un in-

inteſtin aveugle affaiſſé dans cette tumeur ouverte, mais ſain au lieu d'être gangrené comme je me l'étois imaginé ; il étoit percé d'un trou, mais ſi petit qu'à peine auroit-il pû admettre une épingle ; il étoit ſeparé depuis l'aîne juſque dans le fond de la tumeur, des membranes du Scrotum, mais il étoit ſi étroitement uni aux anneaux des muſcles du ventre que deſeſperant de vaincre ſon adherence ſans le déchirer, je propoſai à M. *Petit* de le laiſſer en ſa place & de nous contenter de dilater les anneaux, ce qu'il n'approuva pas; je ſeparai donc ce prétendu inteſtin de ces parties des muſcles & le repouſſai dans le ventre, il étoit encore adherent au peritoine; mais ne jugeant pas que cette union pût être un obſtacle à l'écoulement des matieres vers l'anus, je me contentai de panſer le Malade avec une tente faite de charpie fine, des bourdonets, des plumaceaux & des compreſſes trempées dans l'eau de vie pour réſiſter à la corruption des membranes des bourſes, & j'appliquai ſur le ventre un refrenant fait avec l'huile roſat, le jaune & le blanc d'œuf.

Le 21. je panſai le Malade de la même façon; le 22 & le 23, je me ſervis d'un digeſtif fait avec la therebentine, le jaune d'œuf, la mire, l'aloye, & l'eſprit de vin, & j'appliquai ſur la playe, au lieu d'emplâtre, une compreſſe trempée dans l'eau de vie, afin de ranimer la chaleur naturelle qui parut toûjours s'éteindre de plus en plus, quoique la gangrenne n'eût fait aucun progrès depuis le jour de l'operation. Pendant ces quatre jours le Malade alla à la ſelle, & le vomiſſement ceſſa, mais les autres accidens ſubſiſterent, il lui ſurvint

même le troisiéme jour un delire avec un hoquet, qui continuerent jusqu'à la fin du quatriéme que le Malade mourut.

Après sa mort je fis l'ouverture de son Cadavre. Le ventre étant ouvert, j'aperçûs d'abord les marques d'une grande inflammation aux intestins greles, celle d'une mortification entiere dans la partie de l'ileon qui s'étoit engagée dans les anneaux des muscles, & ensuite une rupture des deux tiers de la circonference de cet intestin pourri, qui ne se trouva nullement adherente à aucune partie.

Ces faits si differens de ceux qui me parurent dans le temps de l'operation m'engagerent à examiner une seconde fois la partie que M. *Petit* & moi avions, comme tous les assistans, prise pour l'intestin, & d'où même sortoit encore une matiere semblable à celle qui s'écoula de la tumeur que j'avois ouverte quatre jours auparavant. Après l'avoir bien considerée tant du côté de l'aîne, où j'avois fait d'abord l'incision que du côté du ventre du Cadavre que je venois d'ouvrir, je reconnus enfin que je m'étois trompé, & que la partie que j'avois prise pour l'intestin aveugle n'étoit que le peritoine prolongé en forme de cul-de-sac dans le Scrotum, ce qui arrive dans toutes les Hernies complettes lorsqu'elles se font sans la rupture de cette membrane.

Après un raport si ingenu d'un fait si commun, on s'étonnera peut-être de ma méprise: mais si l'on fait attention que dans les descentes ordinaires, le peritoine prolongé se trouve toûjours uni aux membranes du Scrotum d'un côté, & de l'autre à celles du testicule, qu'au contraire dans celle-ci il étoit entierement

ment ſeparé des unes & des autres, & que même la matiere fecale ſortoit du cul-de-ſac de cette membrane percée, ce qu'on ne voit point arriver dans les autres Hernies, on doit avoüer que ma mépriſe eſt bien digne d'excuſe, & que les plus experimentez Chirurgiens auroient peut-être pû, comme moi, y être trompez. Loin donc de me critiquer, on doit s'appliquer à rechercher, premierement, des ſignes certains par leſquels on puiſſe diſcerner, en pareille rencontre, le cul-de-ſac du peritoine d'avec l'inteſtin ; ſecondement, à découvrir quelle a été la cauſe qui a pû ſeparer le cul-de-ſac du peritoine d'avec les membranes des bourſes, & mettre le teſticule à découvert dans la tumeur qui fut ouverte.

Ce que j'obſervai d'abord après avoir ouvert le Scrotum me fournit deux moiens ou ſignes pour diſtinguer le cul-de-ſac du peritoine d'avec l'inteſtin. Le premier eſt l'adherence naturelle du peritoine aux anneaux des muſcles du ventre avec leſquels l'inteſtin ne peut s'unir que par une matiere étrangere qui le cole pour ainſi dire à ces parties, delà vient qu'il eſt facile de rompre cette union ſans quaſi bleſſer l'inteſtin ; au lieu qu'il eſt impoſſible de ſeparer le peritoine d'avec les anneaux des muſcles ſans déchirer cette membrane, parce qu'elle leur eſt naturellement unie. Le ſecond moien plus ſûr encore que le premier eſt la couleur differente de ces deux parties. Dans tout étranglement d'inteſtin ſa couleur devient noire, celle du peritoine reſte ordinairement la même ; parce que les vaiſſeaux de celui-ci, étant en petit nombre & fort déliez, ils ne peuvent être aſſez preſſez pour s'oppoſer à la cir-

culation du ſang ; ceux de l'inteſtin étant au contraire fort gros & en grand nombre, ils ſont beaucoup plus ſujets à être comprimez ; delà vient que le ſang y eſt facilement arrêté, ce qui donne toûjours à l'inteſtin une couleur noire, quoique ſouvent il ne ſoit point corrompu. Pour découvrir la cauſe de la ſéparation du cul-de-ſac du peritoine d'avec les membranes des bourſes, il faut ſe reſſouvenir que le Malade reçut un coup fort violent ſur ſa tumeur, dans le temps que l'inteſtin revêtu du cul-de-ſac de cette membrane étoit plein de matiere, ce qui les fit crever l'un & l'autre : cela ſuppoſé, il eſt aiſé d'expliquer la ſeparation du cul-de-ſac du peritoine d'avec les membranes des bourſes. L'adherence de ces parties étant peu forte, & la matiere de l'inteſtin ſortant continuellement par le petit trou du cul-de-ſac du peritoine, elle n'a pû ſe placer ailleurs qu'entre cette membrane & le Scrotum ; elle a donc ſeparé peu à peu ces parties l'une d'avec l'autre, parce que l'effort qu'elle a fait entre-elles, s'eſt trouvé plus puiſſant que leur réſiſtance. C'eſt ce qu'on voit tous les jours arriver dans la formation des abcès, dont la matiere diviſe ſouvent tous les muſcles d'une partie qui, avant la fluxion de l'humeur, étoient joints enſemble par leurs membranes. Il n'eſt pas ſi facile de rendre raiſon de la découverte du teſticule : Ce que j'ai pû m'imaginer de plus vrai-ſemblable ſur ce fait, eſt que les membranes propres à cette partie étant naturellement unies au Scrotum, celui-ci n'a pas pû tomber en gangrenne ſans leur mortification, ce qui a donné occaſion à la matiere qui eſt ſortie de l'inteſtin de rompre facilement les membranes

du

du testicule ; & si cette partie & le cul-de-sac du peritoine ne se sont pas corrompus, ce ne peut être que parce que l'impression du coup que reçut le Malade ne fut pas assez forte pour faire sur ces parties cachées la même contusion qu'elle fit sur les tegumens exterieurs ; & que d'ailleurs la circulation du sang ne fut point interceptée dans leurs vaisseaux comme elle le fut dans ceux de l'intestin resserré dans les anneaux des muscles ; ce qui causa à celui-ci une entiere mortification, à laquelle il n'y a pas d'apparence que le coup ait eu part, puisque le cul-de-sac du peritoine qui renfermoit l'intestin s'est trouvé parfaitement sain après la mort du Malade.

III. OBSERVATION.

Le 28. du même mois d'Août on me fit voir sur les quatre heures du soir un autre Malade qui avoit dans le côté droit du Scrotum une tumeur de la grosseur d'une boule de maille. Cette tumeur étoit suspendue par un cordon long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diamêtre ; de sorte qu'à considerer seulement la figure de cette tumeur, on auroit pû soupçonner qu'elle n'auroit été qu'un gonflement du testicule, & des vaisseaux spermatiques occasioné par la retenue de la matiere d'une gonorrhée violente arrêtée à contretemps. Mais comme le Malade m'assura du contraire, & qu'il étoit sujet à une descente d'intestin qui lui causoit, depuis dix ou douze jours, un vomissement de matiere glaireuse, je ne doutai plus de l'étranglement de l'intestin dans les anneaux des muscles du ventre.

Quoi qu'il allât à la selle sur le champ je lui fis appliquer des fomentations émollientes sur la partie malade; l'application en fut répetée plusieurs fois jusqu'au lendemain matin que je revis le Malade. Je le trouvai plus foible que le jour précedent, mais moins tourmenté de douleur, ce qui m'obligea à continuer les mêmes fomentations, résolu de faire l'operation l'après midi, au cas que je ne pus réduire les parties dans le ventre. A une heure j'allai revoir le Malade que je trouvai presque sans poux, le nez retreci, le brillant des yeux terni & la voix presqu'éteinte. Ces signes me firent juger que la mort étoit proche & qu'il n'étoit plus temps d'en faire l'operation, ni même de tenter la seule réduction des parties: En effet le Malade mourut sur les deux heures après midi. A cinq heures du soir je fis l'ouverture de son Corps. Les parties du ventre étant à découvert, je vis l'épiploon étendu en forme de pyramide sur les intestins enflammez. Sa base étoit attachée à l'estomach & à la partie superieure du colon; sa pointe passoit par les anneaux des muscles dans le Scrotum. Sans pousser plus avant l'examen de ces parties, j'ouvris ensuite le Scrotum. Ses membranes étant coupées, j'aperçûs aussi-tôt l'épiploon qui formoit la plus grande partie de la tumeur: il n'étoit point adherent à ces membranes ni aux anneaux des muscles, mais il embrassoit exactement les vaisseaux spermatiques, & étoit si étroitement uni au testicule qu'il envelop-poit, que je ne pus les separer sans le rompre. L'épiploon étant détaché des vaisseaux spermatiques & du testicule, j'aperçus l'intestin qui à peine passoit au delà des anneaux des mus-

cles,

cles, dans lesquels il étoit si resserré que le sang retenu dans les veines trop pressées, lui avoit donné une teinture fort noire.

L'union de l'épiploon aux vaisseaux seminaires & au testicule est un fait qu'il est difficile d'expliquer : Car comme dans les Hernies qui arrivent par la pesanteur des intestins, par celle de l'épiploon, & par le relâchement du mesentere & du peritoine ; celui-ci forme ordinairement un cul-de-sac dans lequel sont contenues les parties qui passent au delà des anneaux des muscles du ventre : il n'est pas aisé de comprendre comment l'épiploon a pû s'unir aux vaisseaux spermatiques, & au testicule renfermé dans ses membranes propres ; car quand on supposeroit que le peritoine se seroit rompu par quelqu'effort, & que par l'ouverture de cette membrane, l'épiploon auroit pû descendre dans les bourses, on ne sauroit expliquer par la rupture du peritoine, celle des membranes propres du testicule, sans laquelle il paroît cependant qu'il est quasi impossible de concevoir l'union de l'épiploon au testicule. Or comme ses membranes se sont trouvées saines & entieres, on ne peut, ce me semble, rendre raison de cette union si extraordinaire, qu'en supposant dans le sujet, dont il s'agit ici, une gaine naturelle au peritoine semblable à celle qui se rencontre dans les mâles de plusieurs especes d'animaux que j'ai dissequez. Cette gaine naturellement creuse communique dans la capacité du ventre, elle s'étend depuis les îles jusque dans le fond du Scrotum & renferme les vaisseaux spermatiques avec le testicule qui sont attachez à sa surface interieure par une membrane très-déliée large d'envi-

ron deux lignes & de la longueur de la gaîne même.

Cela ſuppoſé dans le ſujet en queſtion, il eſt aiſé de s'imaginer que l'épiploon deſcendu dans cette gaine a pû s'unir facilement aux vaiſſeaux ſeminaires & au teſticule par le long ſejour qu'il a fait dans ſa cavité ; ce qui paroît d'autant plus vrai-ſemblable que l'épiploon s'eſt trouvé parfaitement ſain , & que la tumeur qu'il formoit autour du teſticule n'a jamais pû rentrer dans le ventre.

IV. OBSERVATION.

Le 17. d'Octobre 1701. une Fille âgée de 27. à 28. ans fut reçûe à l'Hôtel-Dieu pour une Hernie formant une tumeur qui s'étendoit depuis l'aîne gauche juſqu'au milieu de la cuiſſe. Son diamêtre étoit d'environ ſept à huit pouces , elle étoit dure dans ſa partie ſuperieure , molaſſe dans l'inferieure , la Malade vomiſſoit les alimens qu'elle prenoit , & alloit cependant aſſez librement à la ſelle.

On tenta en vain la réduction des parties que renfermoit cette tumeur , ce qui fit penſer à en venir à l'Operation , mais je n'en fus pas d'avis pour deux raiſons ; la premiere parce que la deſcente étant fort ancienne , j'avois lieu de croire que les parties qui étoient ſorties hors de la capacité du ventre , devoient être adherentes dans la tumeur ; la ſeconde parce que la Malade allant , comme je viens dire , aſſez librement à la ſelle , je ne jugeai pas l'operation d'une neceſſité abſolue. Ne voulant pas néanmoins m'en arrêter à mon ſeul ſentiment, j'appellai le 18. Meſſieurs *Debourges* , *Morin* , *Hé-*

Hémerais & *Afforti*, Medecins de l'Hôtel-Dieu pour voir la Malade, & prendre leurs avis sur ce qu'il y avoit à lui faire. Leurs sentimens furent partagez, les uns jugeant que l'operation étoit nécessaire pour mettre fin au vomissement, les autres ne trouvant pas à propos de la faire; parce qu'il leur paroissoit comme impossible de vaincre l'adherence de l'intestin sans faire perir la Malade. Le sentiment de ces derniers fut suivi; mais sur ce qu'un d'entr'eux crut qu'il y avoit de l'eau dans la tumeur outre les parties, je l'examinai avec plus d'attention que je n'avois fait auparavant, & sur le rapport que je leur fis que je sentois effectivement dans le bas de la tumeur une liqueur flotante, ils furent d'avis de l'ouvrir. Par la ponction que j'y fis avec le Troiscar j'en tirai environ une pinte de serosité teinte de sang & fort fœtide, ce qui me fit juger que les parties qu'elle renfermoit étoient gangrenées.

Deux jours après je réïterai la ponction, parce que la tumeur s'étoit remplie; la liqueur qui en sortit cette seconde fois, étoit beaucoup plus puante que la premiere, plus trouble, & avoit moins de teinture de sang, d'où je tirai ce prognostique que la gangrenne de l'intestin étoit dégénerée en une entiere mortification. Nonobstant le déplorable état où se trouvoit alors la Malade, son poux se soûtenoit, son ventre étoit sans douleur & elle rendoit les matieres fecales par l'anus; mais elle vomissoit la plus grande partie des alimens qu'elle prenoit.

La sanie cadavreuse que je tirai la seconde fois que je piquai la tumeur de cette Fille a continué de couler pendant trois jours, par les

deux ouvertures que j'y fis, ſans aucun mélange d'excremens. Ces jours écoulez la gangrenne commença à attaquer les tegumens de la tumeur qui tomberent peu à peu dans une entiere mortification, & alors la matiere qui ſortit par les deux ouvertures que j'y avois faites parut mêlée d'excremens, ſignes évidents que l'inteſtin pourri s'étoit enfin crevé. La gangrenne ne fit pas dans les tegumens un fort grand progrès, elle ſe borna, & ne décrivit qu'un cercle de trois à quatre pouces de diamêtre que je coupai ſitôt que la nature parut d'elle-même en faire la ſeparation.

Cette partie corrompue des tegumens étant enlevée, j'aperçûs pluſieurs circonvolutions d'inteſtins greles tout pourris; ils n'étoient point adherens dans les enveloppes que leur fourniſſoient les tegumens; mais deux circonvolutions de l'inteſtin colon qui y étoient auſſi renfermez, y étoient naturellement unies par un côté de leur ſurface exterieure. Tout ce qui étoit paſſé de cet inteſtin dans la tumeur n'étoit nullement alteré, ce qui parut d'abord par ſa couleur rouge & vermeille qui s'eſt toûjours conſervée la même dans toute la ſuite de la maladie.

Après avoir ſeparé ce qui étoit corrompu des tegumens, je coupai le même jour les circonvolutions pourries des inteſtins greles, j'en tirai encore le lendemain avec mes doits la longueur d'environ un pied, de ſorte que la Malade a bien perdu du moins quatre à cinq pieds de ſes inteſtins.

Quoique du depuis il n'y ait plus eu de communication des inteſtins greles avec les gros, il eſt cependant ſorti de temps en temps quel-

ques

ques excremens par l'anus, qui vrai-semblablement ont été retenus dans le colon depuis l'operation, où ils ont ſejourné pendant ſept ſemaines; puiſque le 11. Decembre la Malade en a encore rendu. Il ſe peut faire auſſi que ces excremens viennent de la décharge des glandes, & qu'ils s'amaſſent dans le colon de cette Fille, comme ils font dans celui du fœtus renfermé dans le ſein de ſa mere.

Quoi que les alimens mal digerez, & les excremens mal conditionnez ſe ſoient, après l'operation, écoulez librement par l'ouverture de l'inteſtin grele qui s'eſt uni dans l'aîne, cependant le vomiſſement de la Malade a encore continué depuis pendant pluſieurs jours, mais ſans ſentir nulle douleur dans le ventre.

Son eſtomach ne ſe rétabliſſant que peu à peu, il n'a retenu d'abord que les alimens que la Malade ſouhaitoit avec envie de manger, & rejettoit ceux pour leſquels elle avoit de l'averſion quoique meilleurs que les autres, auſſi l'a-t-on vûe vomir du poulet qu'elle avoit mangé, & digerer du harang.

Son eſtomach devenu plus fort dans la ſuite, elle ne vomit plus rien aujourd'hui de tout ce qu'elle prend; il lui arrive ſeulement, quand elle mange des fruits crus, des poireaux ou des navets cuits, de les rendre par l'inteſtin ouvert, à peu près tels qu'elle les a avalez.

Ce qu'il y a de fort remarquable dans cette Fille, qui a perdu quatre à cinq pieds d'inteſtins greles, c'eſt que lorſqu'elle ne charge point trop ſon eſtomach, & qu'elle ne prend que des alimens d'une facile digeſtion, elle

rend des excremens d'une consistence aussi solide qu'ils avoient coûtume d'avoir, quand ils passoient par l'intestin colon, & sortoient par l'anus; autrement il lui arrive un flux de ventre.

Enfin elle reprend de jour en jour son embonpoint, ce qui marque que ce n'est que les derniers quatre ou cinq pieds de l'ileon qu'elle a perdus, de sorte que la plus grande partie des intestins greles étant restez dans le ventre, tout ce qu'elle prend de liquide trouve le temps & encore assez de conduits pour passer avec le chyle dans son reservoir.

Aujourd'hui 17. Decembre il reste encore à cette Fille au dessous de l'aîne une tumeur plus grosse qu'un œuf de poule d'Inde. Cette tumeur a une ouverture de trois à quatre lignes de large & plus de demi pouce de long. Comme la cicatrice qui la borde est fort enfoncée, il n'y a pas d'apparence que cette ouverture diminue davantage; & comme ce sont les gros intestins qui forment la plus grande partie du volume de cette tumeur, & qu'ils y sont naturellement unis aux tegumens, il y a lieu de croire qu'elle conservera toûjours sa même grosseur; ainsi il est vrai de dire que la maladie de cette pauvre Fille ne peut recevoir une guérison plus parfaite.

Voici maintenant toute la conduite que j'ai tenue depuis deux mois que j'ai pris soin de panser cette Malade. Pendant les premiers jours j'ai appliqué sur sa tumeur des fomentations & des cataplâmes émolliens, dans l'esperance de pouvoir, en relâchant les anneaux des muscles, réduire dans le ventre les parties qui en étoient sorties & formoient cette

tu-

tumeur à quoi je n'ai pû réüssir. Quand après je me suis apperçû que la couleur naturelle des tegumens pâlissoit, & qu'ils retenoient l'impression des doigts, je me suis servi de cataplâmes resolutifs & fortifians pour réveiller la chaleur naturelle. Sitôt que la gangrenne a paru, j'ai appliqué l'onguent de Stirax pour m'opposer à son progrès, & l'ai continué jusqu'à la séparation de l'escare. Depuis la derniere ponction, jusqu'à cette separation, j'ai seringué dans la tumeur de l'eau vulneraire dont je me suis toûjours servi du depuis, tant pour resister à la pourriture que pour mondifier l'ulcere. Pour cet effet, j'ai mis dans sa cavité des plumaceaux imbibez de cette liqueur, que j'ai couverts ensuite d'une emplâtre de minio, & d'une compresse trempée dans le vin rouge. Ce que j'ai continué de faire jusqu'au point de guérison où se trouve aujourd'hui cette pauvre Fille, qui peu de temps après fût conduite à l'Hôpital général, d'où elle est ensuite sortie pour se mettre en service. Là étant obligée de se courber pour froter un plancher, il lui est arrivé, le ventre étant resserré par cette posture gênante, que l'intestin ileon uni aux anneaux des muscles, a été peu à peu poussé dans la tumeur restante, qu'il a dilaté son ouverture d'un pouce & demi, & qu'il est enfin sorti au dehors de la longueur de demi pied, en se renversant comme fait le Rectum quand il tombe par l'anus. La fluxion, l'inflammation, & la gangrenne superficielle, qui sont survenues à cet intestin pendant les grandes chaleurs du mois d'Août, ont obligé cette pauvre Fille à rentrer à l'Hôtel-Dieu pour y recevoir le secours dont elle a besoin.

V. Ob-

V. OBSERVATION.

Cette cinquiéme Obſervation ſervira non-ſeulement à confirmer ce que j'ai avancé dans la premiere, qui eſt que dans les Hernies qui arrivent par la peſanteur de l'épiploon, ou celle des inteſtins, & par le relâchement du meſentere auquel ils ſont attachez, le peritoine forme toûjours en ſe prolongeant dans les bourſes une poche ou cul-de-ſac qui ſe trouve uni aux membranes communes & propres des teſticules; mais encore à prouver que les Aponeuroſes des muſcles obliques & tranſverſes du ventre peuvent faire la même choſe.

Dans les premieres années que je paſſai à l'Hôtel-Dieu pour y apprendre la Chirurgie, il y mourut un Vieillard qui avoit une deſcente monſtrueuſement groſſe. Cette maladie ne fut pas néanmoins la cauſe de ſa mort, puiſqu'il ne lui arriva aucun des accidens qui l'accompagnent, lorſque les inteſtins ſouffrent un étranglement dans les anneaux des muſcles du ventre.

L'envie de m'inſtruire jointe à la curioſité de voir ce qui pouvoit être renfermé dans une tumeur ſi prodigieuſe, me porta à faire l'ouverture du Cadavre de ce pauvre homme. D'abord je coupai les tegumens communs du corps, le peritoine & les muſcles du ventre. Sa capacité étant ouverte, je fus extrémement ſurpris de n'y trouver qu'environ demi pied d'inteſtins greles, tous étoient paſſez, à la reſerve de cette petite portion, dans le côté gauche du Scrotum. Le *cœcum*, naturellement placé dans l'ile droite, y étoit même deſcen-

du

du avec le commencement du colon. Ces inteſtins, par leur chute avoient tellement tiré à eux l'eſtomach, qu'au lieu de former, comme à ſon ordinaire, une ligne courbe au travers de la partie ſuperieure du ventre, il en décrivoit une droite tombant perpendiculairement du diaphragme dans la partie inferieure du ventre.

Pour découvrir les inteſtins renfermez dans les bourſes, je coupai enſuite le Scrotum, ſous lequel parut une membrane que je pris pour la poche du peritoine; mais après l'avoir coupée une ſeconde ſe preſentant je m'arrêtai pour examiner quelles pouvoient être ces deux membranes. Pour mieux reconnoître ce que je ſouhaitois ſavoir, je les deſunis l'une d'avec l'autre juſqu'à la partie charnue des muſcles du ventre, où étant parvenu, je vis que la premiere étoit une continuité de l'aponeuroſe du muſcle oblique externe, & la ſeconde une ſuite de celle de l'oblique interne. Après cela je fis une inciſion à cette ſeconde membrane. Une troiſiéme parut auſſi-tôt, je ſeparai encore celle-ci d'avec l'autre, & procedant comme j'avois déja fait, je remarquai que cette troiſiéme n'étoit autre choſe que l'aponeuroſe prolongée du muſcle tranſverſe. Cette troiſiéme membrane étant coupée, il s'en préſenta enfin une quatriéme formée par l'extenſion du peritoine dans la poche duquel étoient immédiatement renfermez, tous les inteſtins greles.

Par ces Obſervations que je fis avec beaucoup de ſoin, & dans un temps où je connoiſſois déja aſſez les parties du Corps humain, pour ne m'y pas méprendre, il eſt évident que les

les aponeurofes des mufcles obliques & tranfverfes du ventre peuvent fournir, de même que fait le peritoine des enveloppes aux inteftins quand les Hernies arrivent par le feul relâchement des membranes.

VI. OBSERVATION.

L'experience m'ayant fait connoître il y a long-temps l'extrême danger que courent ceux qui font attaquez de fuppreffion d'urine, lorfque, pour les foulager, on fe trouve obligé, faute de les pouvoir fonder, de faire une ouverture au perinée pour entrer dans la veffie, je me fuis toûjours imaginé qu'il feroit beaucoup plus fûr de faire au deffus des os pubis une ponction au corps de cette partie pour en tirer l'urine.

L'occafion de faire cette épreuve fe préfenta le mois d'Août dernier. Un pauvre Homme âgé de foixante ans, ou environ ne pouvant point uriner depuis vingt-huit heures, vint à l'Hôtel Dieu pour y chercher le fecours dont il avoit befoin. On tenta plufieurs fois de le fonder, on n'en pût venir à bout. Je le fis baigner, il prit des émulfions faites avec les femences froides, le firop de Limon & l'eau de Parietaire. Tous ces remedes lui ayant été inutiles, je pris enfin la réfolution de faire au deffus des os pubis à côté de la partie externe inferieure du mufcle droit du ventre, une ponction au corps de la veffie avec un Troifcar portant avec lui fa canulle.

Il en fortit du moins trois chopines d'urine, qui parut d'abord mêlée de pus & de glaires. Je ne laiffai la canulle dans la veffie que juf-

qu'au

qu'au lendemain ; parce qu'étant d'acier, je craignis que les parties piquées n'en souffrissent. Ce jour-là se passa sans urine, ce qui m'engagea sur le soir de répeter la ponction par le même endroit en prenant la précaution de porter dans la vessie mon Troiscar garni de sa canulle d'argent, dont je crûs que les parties pourroient se mieux accommoder. Je laissai pendant deux jours cette canulle dans la vessie, à la fin desquels l'urine commença à couler peu à peu par la verge, ce qui me porta à retirer la Canulle. Le premier jour qui suivit le moment de la ponction que je fis au Malade, je laissai la Canulle ouverte pour donner lieu à l'urine de s'écouler librement, & par ce moyen occasion à la vessie de se rétablir. Le second & le troisiéme jour je fermai la Canulle, me contentant de l'ouvrir pendant ces deux jours, de huit en huit heures, afin de remettre les fibres charnues de la vessie en état de se contracter pour chasser l'urine par l'urethre, ou par la Canulle au cas que le col de la vessie ne pût ceder à l'effort des fibres de son corps. Le Malade passa la nuit du trois au quatre fort tranquillement, & le lendemain matin, il jetta par la verge, à ce qu'il me dit, deux pintes d'urine.

Le dix il fut parfaitement guéri de sa ponction, sur laquelle je n'appliquai dans le commencement qu'une compresse trempée dans le vin rouge, & sur la fin une emplâtre de minio. Quoique j'aie fait la ponction à côté de la partie inferieure du muscle droit pour entrer dans la vessie, & éviter l'artere & la veine épigastrique, qui rempent sur la surface interne de ce muscle, je crois cependant qu'elle

qu'elle ſe peut faire ſans courir aucun riſque, immédiatement au deſſus de la ſymphyſe des os pubis entre les deux muſcles pyramidaux. Ce que j'ai éprouvé du depuis avec un heureux ſuccès.

ESSAI
D'UNE METHODE

Pour trouver les Rayons des Dévelopées, les Tangentes, les Quadratures, & les Rectifications de pluſieurs Courbes, ſans y ſuppoſer aucune grandeur infiniment petite.

Par M. DE TSCHIRNHAUS.

* LA Methode dont il s'agit ici, conſiſte principalement à ſuppoſer que certaines quantitez ſont égales, ainſi qu'on le va voir dans l'Exemple ſuivant, lequel ſuffira pour l'intelligence de cette même Methode.

Soit *AGH* une Parabole ordinaire, dont on veuille trouver la Développée, c'eſt-à-dire, la Courbe qui par ſon développement décriroit cette Parabole.

Pour cela, il eſt viſible qu'il ne s'agit que de trouver en général le point de concours *M* de deux perpendiculaires *GM*, *HM*, aux Tangentes de la Courbe en queſtion, en deux points

* 23. Decembre 1701.

points quelconques *G* & *H* pris à diſcretion ſur cette Courbe.

Après avoir donc fait les ordonnées *GC* & *HE* à l'axe *AF* de cette Parabole *AGH*, ſoit $AC = x$, $CG = y$, $AE = r$, $EH = z$, $BI = t$, $IM = u$, $2a =$ au parametre de cette même Parabole, $AB = a$, les ſous-normales CD & $EF = a$, enfin MK $(MI - IK) = u - x$.

1. Par

1. Par la nature de la Parabole AGH, l'on aura $2ax = yy$, & $2ar = zz$.

2. Les Triangles rectangles semblables GCD & DKM donneront GC (y). CD (a) :: DK (t). KM $(u-x)$. Et par conséquent aussi $uy - xy = at$, ou (en multipliant le tout par $2a$) $2auy - 2axy = 2aat$. Donc en substituant ici la valeur de $2ax$, trouvée dans l'article 1. l'on aura $2auy - y^3 = 2aat$.

3. Les Triangles rectangles semblables HEF & FLM donneront de même $2auz - z^3 = 2aat$. donc en retranchant cette égalité de la précedente, l'on aura $2auy - y^3 - 2auz + z^3 = o$, ou (en divisant par $z - y$) $2au = zz + yz + yy$. Donc en substituant cette valeur de $2au$ dans l'équation $2auy - y^3 = 2aat$ de l'article 2. l'on aura $2aat = yzz + yyz$.

4. Ce sont là des Theorêmes généraux, dans lesquels si l'on suppose $y = z$, l'on aura $2au = 3yy$ & $aat = y^3$. De sorte qu'en élevant le tout à y^6, l'on aura $\frac{8a^3u^3}{27} = y^6 = a^4tt$, ou $8u^3 = 27att$ pour l'équation de la Courbe cherchée BM, laquelle on voit devoir être ici une seconde Parabole cubique.

5. Delà il est aisé de trouver la longueur du rayon GM de cette Dévelopée. Car en supposant $GD = p$ & $GM = q$, l'on aura non seulement $aa + yy = pp$; mais encore CG (y). GD (p) :: $CG + DK$ $(y + t)$. GM (q). ou $qy = py + pt$. de sorte qu'ayant déja (*art.* 4.) $t = \frac{y^3}{aa}$, l'on aura aussi $aaqy = $

aapy

$aapy + py^3$, ou $aaq = aap + pyy$. Donc ayant de plus $aa + yy = pp$, l'on aura enfin $aaq = p^3$, ou q $(GM) = \frac{p^3}{aa}$. *Ce qu'il faloit trouver.*

Cette Méthode pourroit encore donner tout cela en d'autres manieres. On peut trouver de même par la seule Analyse ordinaire, les Tangentes & les Rectifications de plusieurs Courbes, avec les Quadratures de leurs espaces.

OBSERVATIONS

Sur le Corps d'une Femme grosse de huit mois de son premier Enfant, morte subitement d'une chute.

Par M. LITTRE.

PREMIERE OBSERVATION.

L'OVAIRE gauche de cette femme étoit fort flêtri, il ne contenoit que peu de vesicules & qui étoient très-petites.

II. OBSERVATION.

La trompe du même côté immédiatement au dessous du pavillon, étoit colée à l'ovaire, & son embouchure étoit tournée en devant du côté du fond de la matrice.

III. OB-

III. OBSERVATION.

On remarquoit à la ſuperficie de l'ovaire droit, un trou rond & large de deux lignes, par lequel il ſortoit un corps rond, gros comme un petit pois, percé en ſon milieu d'un trou auſſi rond d'une ligne de diametre, & dont le bord étoit froncé. Ce corps faiſoit partie d'une caroncule, groſſe & à peu près de la figure d'une moyenne ceriſe; elle étoit creuſe, & ſa cavité qui avoit deux lignes & demie de largeur, répondoit au trou que j'y avois remarqué; elle étoit compoſée de deux differentes ſubſtances: l'interieure étoit glanduleuſe, de couleur jaunâtre & épaiſſe d'une demi-ligne; l'exterieure étoit muſculeuſe & avoit environ un tiers de ligne d'épaiſſeur.

C'eſt apparemment par le trou de cet ovaire, qu'étoit ſortie la veſicule qui avoit contenu le Fœtus, dont cette Femme étoit groſſe. D'autant plus qu'il ne paroiſſoit aucune autre caroncule ni aucune cicatrice dans cet ovaire non plus que dans le gauche; & que le pavillon de la trompe gauche étant fortement colé à l'ovaire du même côté comme je l'ai déja dit, n'en pouvoit rien recevoir pour paſſer de là dans la matrice.

IV. OBSERVATION.

La cavité de la trompe droite paroiſſoit avoir été un peu dilatée & élargie; elle contenoit une humeur glaireuſe; la diſpoſition de ſon pavillon étoit tout à fait naturelle, & celle de la trompe gauche ne l'étoit point du tout.

V. OB-

V. OBSERVATION.

Les deux ligamens ronds de la matrice qui (hors du temps de la grossesse) ont leur commencement aux côtez de son fond, commençoient dans cette Femme deux pouces au dessous.

Le changement de situation des ligamens ronds venoit vrai-semblablement de ce qu'étant d'un tissu plus serré que le corps de la matrice, ils avoient résisté aux efforts que le Fœtus en croissant avoit faits pour les allonger; pendant que le fond de la matrice y avoit cedé & s'étoit laissé étendre.

VI. OBSERVATION.

Les parois de la matrice (principalement aux endroits, où le placenta étoit attaché,) avoient huit lignes d'épaisseur; elles étoient toutes charnues & le dedans de leur substance aussi-bien que leur face interieure, étoit plein de trous qui avoient une figure ronde ou ovale, larges depuis une demi ligne jusqu'à deux & qui communiquoient tous ensemble; parce qu'en souflant dans quelqu'un de ces trous, le vent passoit dans les autres & soulevoit tout le corps de la matrice. Peut-être que ces trous tiennent lieu de veines dans cette partie, de même que les cellules dans la rate; aussi ne remarquai-je presque rien dans la matrice qui eût la forme de tuyau de veine, que vers sa surface exterieure.

Une telle structure de la matrice nous peut aisément faire comprendre 1. Qu'elle est un

mufcle reticulaire ou fait en forme de rezeau; 2. Comment pendant la groffeffe elle s'étend & s'épaiffit en même temps autant qu'elle le fait; 3. Comment peu de jours après l'accouchement elle fe réduit prefque à la même grandeur qu'elle avoit avant la groffeffe. Et enfin que le fang qui fait les regles des femmes, tombe tous les mois dans la cavité de la matrice par les trous dont je viens de parler.

VII. OBSERVATION.

Le cou de la matrice avoit 5. lignes de longueur; fes parois en avoit trois d'épaiffeur; fa furface interieure étoit parfemée de quantité de petits trous & de plufieurs petites veficules pleines d'une liqueur fort claire; fa cavité, qui avoit 9. lignes de diametre, étoit terminée du côté du corps de la matrice par un rebord membraneux de figure circulaire & qui avoit plus d'une demi-ligne d'épaiffeur fur trois de largeur; le chorion du Fœtus étoit attaché tout autour de ce rebord, & bouchoit entierement l'ouverture du cou de la matrice, & la cavité de ce cou étoit pleine d'une humeur glaireufe.

VIII. OBSERVATION.

Le placenta, ou le chorion du Fœtus couvroit la fuperficie interieure de tout le corps de la matrice, & l'un & l'autre y étoient étroitement attachez, mais principalement le premier. On remarquoit dans le placenta quantité de grains glanduleux avec leurs conduits particuliers; il y avoit beaucoup plus de fang dans

dans ses arteres que dans les veines, & il étoit plus noir & plus épais dans celles-là que dans celles-ci. Ce qui semble prouver, que le sang de la veine ombilicale est plus tenu, plus subtil & plus propre à nourrir, que celui des arteres du même nom.

On peut inferer des deux dernieres Observations, que si la même chose arrive dans toutes les femmes grosses, la superfœtation est impossible du moins après que le placenta & le chorion se sont attachez à la surface interieure de tout le corps de la matrice.

1. Parce qu'alors rien ne peut descendre de la cavité des trompes dans celle de la matrice; à cause de l'application exacte du placenta à la superficie interieure du fond de la matrice.

2. Parce que dans ce temps-là la semence du mâle ne peut pas entrer dans la cavité de la matrice; à cause que son cou est bouché par une humeur glaireuse comme j'ai dit.

IX. OBSERVATION.

Le Fœtus étoit envelopé de trois membranes qui étoient fort distinctes & telles que je les ai décrites dans un autre Mémoire.

X. OBSERVATION.

Les parois de la vessie de cette Femme étoient trois fois plus épaisses que dans l'état naturel. Sa grandeur n'excedoit pas celle d'un œuf de Cane; parce qu'apparemment la matrice par son poids & par son volume extraordinaire, ôtoit à la vessie la liberté de se dilater assez pour recevoir & contenir tout à la

fois beaucoup d'urine, & pressant sans cesse la vessie elle l'obligeoit de se contracter à tous momens pour chasser hors de sa cavité l'urine à mesure qu'elle y tomboit. Enfin le cou de la vessie étoit entouré de fibres charnues presque circulaires fort sensibles qui faisoient sans doute la fonction de Sphincter à son égard.

OBSERVATION
DE L'ECLIPSE

De l'Etoile Aldebaram ou Oeil du Taureau par la Lune à l'Observatoire le 23. Septembre au matin 1701.

Par M. DE LA HIRE.

LE 19. Août 1699. j'observai une Occultation ou Eclipse de l'Etoile Aldebaram, comme elle est rapportée dans les Mémoires de cette année-là; & j'étois attentif à cette Observation pour savoir par moi-même ce qu'on avoit avancé de ces Eclipses d'Etoiles par la Lune. Le R. P. *Feuillée* Minime avoit observé une Etoile qui paroissoit sur le corps éclairé de la Lune avant son occultation ou immersion. Ce Phenomêne avoit fait penser à quelques Physiciens qu'il y avoit autour de la Lune une Atmosphere plus rare que le reste de la matiere étherée qui en est plus éloignée. Je verifiai l'Observation de ce Phenomêne,

mene, & j'en rendis raiſon par une cauſe toute naturelle & connue. Voici encore une ſemblable Obſervation de la même Etoile que j'ai faite le 23. Septembre au matin de cette année 1701. qui ſervira de confirmation à la précedente.

L'Etoile Aldebaram fut entiérement cachée derriére la partie éclairée de la Lune au matin à 6h. 7'. 0". & elle ſortit de la partie obſcure à 6h. 53'. 18".. On voyoit l'Etoile ſur le diſque éclairé de la Lune, qui y étoit avancée de la quantité de un-&-demi de ſon diamêtre avant qu'elle s'éclipsât, & l'Eclipſe de l'Etoile n'arriva que 2". de temps après que l'Etoile fut entrée ſur le diſque de la Lune.

La raiſon que j'ai donnée de cette apparence, ſervira pour toutes les autres Eclipſes ſemblables. Elle fera auſſi connoître que l'on obſerve toûjours les diamêtres de la Lune un peu plus grands qu'ils ne devroient être, & beaucoup plus grands qu'ils ne paroiſſent dans les Eclipſes de Soleil; puiſque la lumiere du Soleil fait paroître le vrai diamêtre de la Lune plus petit qu'il n'eſt en effet, lequel par la même raiſon on eſtime plus grand qu'il n'eſt en obſervant ſon diſque éclairé.



SYSTEME GÉNÉRAL

Des Intervalles des Sons, & son Application à tous les Systêmes & à tous les Instrumens de Musique.

Par M. SAUVEUR.

PRÉFACE.

L'OCCASION *dans laquelle je me suis trouvé d'expliquer la Theorie de la Musique à des Princes fort éclairez, & à des personnes d'un esprit profond, m'a donné lieu de remarquer que ceux qui se sont attachez à la Musique speculative n'ont eu en vûe que quelques proprietez des Sons, & sur tout la pratique du chant qui étoit en usage de leur temps. Ils se sont contentez de faire par raport à cela, des Systêmes de Musique, que d'autres ont peu à peu changez, à proportion que le goût de la Musique changeoit; personne que je sache, n'a pris cette matiere plus haut, & ne l'a regardée comme l'objet d'une Science superieure à la Musique pour en détacher ensuite une partie qui lui convînt en particulier, & qui eût une liaison naturelle & simple avec les*

les autres parties renfermées dans la même Science.

J'ai donc crû qu'il y avoit une Science superieure à la Musique, que j'ai appellée Acoustique, *qui a pour objet le Son en général, au lieu que la Musique a pour objet le Son entant qu'il est agréable à l'ouie.*

Pour traiter cette Science à la maniere des autres, & sur tout de l'Optique, avec laquelle elle a beaucoup de raport, il auroit fallu expliquer la nature du Son, l'organe de l'ouïe, & en détail toutes les proprietez du Son, pour en conclurre les causes de l'agrément & du desagrément des Sons qui servent d'objet à la Musique & à la sympathie des Sons; & enfin les machines non seulement de la Musique en particulier, mais encore de l'Acoustique en général.

Comme le Son est formé par les vibrations des parties du corps sonore, & que la principale proprieté de ces vibrations consiste dans le raport du nombre des vibrations d'un Son avec celui des vibrations d'un autre Son; ce qui forme les differens degrez ou intervalles du Son selon l'aigu & le grave; je pris le parti en 1696. de chercher une mesure commune de tous les intervalles des Sons, capable de les mesurer dans leurs differences les moins sensibles, de donner des noms & des caracteres à tous ces Sons, qui fussent tels qu'on en pût prendre ceux qui seroient necessaires pour la

Musique ordinaire, & qui renfermassent d'une maniere simple & aisée toutes les proprietez qui regardent cet art, sans neanmoins avoir dessein d'exclurre les notes ausquelles les Musiciens sont accoûtumez depuis si long-tems.

*Ensuite je donnai un essai d'Acoustique dans un Traité de Musique speculative, que je dictai au College Royal en 1697. On auroit souhaité que je l'eusse fait imprimer; mais les raisons suivantes m'en empécherent. 1. Les noms & les caractéres que je donnois aux Sons étant nouveaux, je ne doutois pas que je ne trouvasse sur tout parmi les Musiciens, des personnes qui seroient d'un sentiment opposé; & j'esperois par les objections qu'ils me feroient, de trouver occasion à quelque correction; mais comme ils n'en faisoient que par raport à l'usage reçu, & qu'ils ne regardoient les Sons que pour leurs besoins, je fus obligé de faire par moi-même quelques petits changemens. 2. En travaillant au Traité de Musique speculative, je reconnus la necessité d'un Son fixe pour servir de terme auquel l'on pût comparer tous les autres Sons aigus & graves: en 1700. je donnai une maniere que j'avois imaginée pour le trouver; & comme dans l'Histoire de l'Academie on n'en a montré que la necessité & les avantages qu'on en tireroit, je donne ici la maniere de le trouver *. 3. En méditant sur les Phénomènes des Sons, on me fit remarquer, que*

* Voyez la Section XII.

que sur tout la nuit, * *on entendoit dans les longues cordes, outre le Son principal, d'autres petits Sons qui étoient à la douziéme & à la dix-septiéme de ce Son; que les Trompettes outre ces Sons-là en avoient d'autres, dont le nombre des vibrations étoit multiple du nombre de celles du Son fondamental. Je ne trouvai rien dans les explications des Trompettes marines qui me satisfît là-dessus. Mais en cherchant moi-même la cause de ce Phénomêne, je conclus que la corde outre les ondulations qu'elle faisoit dans toute sa longueur pour former le Son fondamental, se partageoit en deux, en trois, en quatre &c. ondulations égales qui formoient l'octave, la douziéme, la quinziéme de ce Son: je conclus ensuite la necessité des nœuds & des ventres de ces ondulations, & la maniere de les apercevoir au toucher & à la vûe comme je l'explique dans les Sons harmoniques.* 4. *Ce Phénomêne m'a donné lieu à la recherche de quelques autres pour la sympathie des Sons, pour les instrumens à vent, & pour les instrumens d'Acoustique, qu'on peut perfectionner jusqu'au même degré que ceux d'Optique; & j'attens que ces choses soient dans leur perfection, pour donner enfin lieu à un Corps parfait d'Acoustique.*

Comme la partie de l'Acoustique qui a pour objet les intervalles des Sons, sert de principe à toutes les autres; qu'elle a eu le temps d'être

R 5 *di-*

* Voyez les Sections IX & X.

digerée ; que j'ai donné à mon Systême toute l'étendue qu'on peut souhaiter, & que j'en fais une application générale à toutes sortes de Systêmes & d'instrumens de Musique, & qu'enfin on commence à citer les intervalles de mon Systême, j'ai crû qu'il étoit temps de le donner au public ; ce que je fais avec le plus de briveté & de netteté qu'il m'est possible. Je me donne la liberté d'introduire des mots nouveaux, qui sont necessaires à l'étendue de mon Systême. Je ne donne point ici de démonstration des choses que j'avance, parce qu'outre que plusieurs l'ont fait à l'égard d'une partie, la démonstration du reste regarde un Traité complet d'Acoustique.

SECTION I.

Du Raport des Sons, & des Intervalles.

L'ACOUSTIQUE nous aprend, que si deux corps sonores font autant de vibrations l'un que l'autre dans le même temps, ils sont à l'unisson ; & que si l'un en fait plus que l'autre dans un même temps, celui qui en fait moins rend un Son grave, & que celui qui en fait plus, rend un Son aigu ; & qu'ainsi le Raport des Sons graves & aigus consiste dans le raport des nombres des vibrations que l'un & l'autre font en même temps : c'est pourquoi le raport de deux Sons qui sont à la quinte, consiste dans celui de 2 à 3 ; ce qui signifie, que pendant que le Son le plus grave fait

fait 2 vibrations, celui qui eſt à la quinte en fait 3.

Nous venons de comparer les Sons par le raport du nombre des vibrations de l'un de ces Sons au nombre des vibrations de l'autre, ce que nous appellerons ſimplement dans la ſuite *Raport des Sons.* Il y a une autre maniere de comparer les Sons qui eſt par leurs *Intervalles.*

Pour concevoir ce que c'eſt que l'Intervalle de deux Sons, imaginez d'abord deux Sons égaux ou à l'uniſſon, & qu'enſuite l'un monte en devenant ſucceſſivement aigu de plus en plus à l'infini; celui ci s'éloignera de l'autre de plus en plus; & c'eſt cet éloignement ou la diſtance de ces deux Sons qu'on appelle en général *Intervalle.* La même choſe arrivera, ſi ce Son deſcend en devenant grave de plus en plus.

Ces Intervalles ſe partagent d'abord par *Diapaſon* ou *Octaves*, ce qui arrive lorſque le Son le plus aigu fait deux vibrations contre une du plus grave; ainſi le Son qui monte, paſſe par les Intervalles d'une premiere, ſeconde, troiſiéme, quatriéme, &c. Octave, lorſqu'il fait 2, 4, 8, 16, &c. vibrations contre une du premier; & ce Son paſſe par de ſemblables Octaves en deſcendant, lorſqu'il ne fait que $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{8}$. $\frac{1}{16}$ des vibrations du premier ſon.

Comme ces Sons ſont indéfinis en montant auſſi-bien qu'en deſcendant, on ne peut point commencer ces Sons ni par le plus aigu ni par le plus grave; il faut donc commencer par un des moyens pour ſervir de *Son fondamental*, auquel on puiſſe comparer les Sons plus aigus, auſſi-bien que les Sons plus graves.

 Les

Les Musiciens prennent pour Son fondamental le C SOL UT, qui est le ton de Chapelle ou le ton d'Opera: ce Son est le milieu du Clavecin, ou est celui d'un tuyau d'Orgue de quatre pieds ouvert; mais comme ce Son n'est pas assez déterminé, nous prenons pour Son fondamental le *Son fixe*, * qui fait cent vibrations dans une seconde de temps, dont j'ai parlé ci-dessus.

A commencer par le Son fondamental, les Sons aigus sont divisez par Octaves, aussibien que les graves; j'appellerai celles-là simplement *Octaves* ou *Octaves aigues*, & celles-ci *Sous-octaves*, ou *Octaves graves*.

Le Diapason ou l'Octave étant un Intervalle trop grand, il est necessaire de le partager en d'autres Intervalles plus petits. Les Musiciens dans le Systême Diatonique, qui est le plus en usage, ont partagé l'Octave en sept Intervalles par des Sons qui sont dans les raports des nombres 24. 27. 30. 32. 36. 40. 45. 48. Dans ce Systême il y a deux choses à remarquer: 1°, le nom de ces differens Intervalles: 2°, le Raport de chaque Intervalle.

I. L'Intervalle d'un Son au suivant s'appelle *Seconde*; l'Intervalle d'un Son au troisiéme s'appelle *Tierce*, & ainsi de suite; de sorte que l'Intervalle du premier au dernier s'appelle *Octave*, comme l'on peut voir dans la premiere colonne de la Table générale. Si l'on continue ces nombres au delà de l'Octave en les multipliant par 2, ensuite par 4, par 8, par 16, &c. ces Intervalles iront jusqu'aux *neuviémes*, *dixiémes*, & ainsi à l'infini.

II. En

* Voyez la Section XII.

II. En comparant un Son avec le ſuivant, l'on aura de trois ſortes de Secondes. 1°. 24, 27. & 32, 36. & 40, 45. dont les raports ſont égaux à celui de 8 à 9. & cet Intervalle s'appelle *Ton majeur*. 2°. 27, 30. & 36, 40. qui ſont les mêmes que le raport de 9 à 10. Cet Intervalle s'appelle *Ton mineur*. 3°. 30, 32. & 45, 48. qui ſont égaux au raport 15, à 16. & cet Intervalle s'appelle *Semiton majeur*. Les Tons majeur & mineur s'appellent *Secondes Majeures*, & le demiton *Seconde Mineure*. Et ces trois ſortes de Secondes ſont les Elemens du Syſtême Diatonique.

Selon le different mêlange des Tons & des Demitons, l'on aura des Tierces, Quartes, Quintes, &c. majeures & mineures; & ſelon les differens mêlanges des Tons majeurs & mineurs, l'on aura des Intervalles juſtes ou alterez. Mais il n'y a qu'une ſorte d'Octave. La Quarte majeure s'appelle *Triton*, & la mineure s'appelle ſimplement *Quarte*. La Quinte majeure s'appelle ſimplement *Quinte*; & la mineure, *fauſſe Quinte*. L'on aura les raports de ces Intervalles dans la Table générale, comme nous marquerons ci-après.

Entre les Intervalles du Syſtême Diatonique nous appellerons la Seconde, la Tierce, & la Quarte, *petits Intervalles*; & la Quinte, la Sixte, & la Septiéme, *grands Intervalles*. De plus un Intervalle eſt le *Complement* de l'autre à l'Octave, lorſqu'il acheve l'Octave; ainſi la Quarte eſt le complement de la Quinte à l'Octave; la Tierce l'eſt de la Sixte; & la Seconde de la Septiéme & reciproquement. Mais les complemens des Intervalles majeurs ſont mineurs & reciproquement; ainſi la Sixte

majeure eſt complement de la Tierce mineure.

Enfin l'Uniſſon, l'Octave, la Quinte, la Quarte, les Tierces & les Sixtes majeures & mineures ſont appellez *Conſonances*, & les autres Intervalles *Diſſonances*.

Outre ces Intervalles du Syſtême Diatonique, les Muſiciens reconnoiſſent le *Semiton mineur*, qui eſt la difference du Semiton majeur au Ton mineur, & le *Comma* qui eſt la difference du Ton majeur au Ton mineur.

En comparant les Sons aigus au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles ſimplement *Secondes*, *Tierces*, *Quartes*, *Quintes*, *Sixtes*; & ainſi en montant à l'infini; mais en comparant les Sons graves au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles, *Sous-ſecondes*, *Sous-tierces*, &c. Voyez la Table ſuivante.

La VIIIe. la XVe. la XXIIe. la XXIX. la XXXVIe. &c. du Son fondamental ſont appellées ſa premiere, 2e, 3e, 4e, 5e Octave ou Octave aigue. De même ſa Sous-VIIIe, ſa Sous-XVe, ſa Sous-XXIIe, &c. ſont appellées ſa premiere, 2e, 3e, &c. Sous-Octave, ou Octave grave.

Les Sons & les Intervalles compris entre le Son fondamental & ſon Octave aigue ſeront appellez les Sons & les Intervalles de l'*Octave moienne*. Ceux qui ſont entre la VIIIe, & la XVe ſeront de *la premiere Octave aigue :* ceux qui ſont entre la XVe & la XXIIe ſeront de *la ſeconde Octave aigue*, & ainſi de ſuite en montant. De même ceux qui ſont entre le Son fondamental & ſa Sous-Octave ſeront appellez Sons & Intervalles *de la premiere Sous-Octave*; ceux qui ſont entre la Sous-VIIIe & la Sous-

XVe,

	XXII.			I.	3e.
INTERVALLES AIGUS.	XXI.	*Intervalles des Octaves aigues.*	Tripliques.	VII.	2e. Octave.
	XX.			VI.	
	XIX.			V.	
	18.			4.	
	XVII.			III.	
	XVI.			II.	
	XV.			I.	
	XIV.		Repliques.	VII.	1. Octave.
	XIII.			VI.	
	XII.			V.	
	11.			4.	
	X.			III.	
	IX.			II.	
	VIII.			I.	
	VII.			VII.	Oct. moienne.
	VI.			VI.	
	V.			V.	
	4.			4.	
	III.			III.	
	II.			II.	
	I.	Son fondamental		I.	
SOUS-INTERVALLES, ou Intervalles graves.	Sous-2e.	*Intervalles des Octaves graves.*	Sous-repliques.	VII.	1. Sous-Octav.
	3.			VI.	
	4.			V.	
	V.			4.	
	6.			III.	
	7.			II.	
	VIII.			I.	
	9.		Sous-tripliques.	VII.	2. Sous-Octav.
	10.			VI.	
	11.			V.	
	XII.			4.	
	13.			III.	
	14.			II.	
	XV.			I.	

xv^e^, ſont appellez *de la ſeconde Sous-Octave*; & ainſi de ſuite en deſcendant.

Les Intervalles de la premiere, 2^e^, 3^e^ Octave, ſont appellez les *Repliques*, *Tripliques*, *Quadrupliques*, de ceux de l'Octave moienne, ou bien leurs premieres, 2^es^, 3^es^, &c. Octaves; ainſi la XIIe eſt la replique ou l'Octave de la Quinte, la XVII eſt la triplique ou la ſeconde Octave de la Tierce. De même les Intervalles de la premiere, 2^e^, 3^e^, &c. Sous-Octave ſont les *Sous-repliques*, *Sous-tripliques*, *Sous-quadrupliques* de ceux de l'Octave moienne, ou leurs premieres, 2^es^, 3^es^, &c. Sous-Octaves.

Remarquez, que les Octaves ou Sous-Octaves des Conſonances ſont des Conſonances, & celles des Diſſonances ſont des Diſſonances.

Les Intervalles dont nous venons de parler, ſont reçûs de ceux qui ſuivent les Syſtêmes Diatonique, Chromatique, & Enharmonique; & ainſi nous ſommes obligez d'en retenir les noms: mais ils ne ſont pas propres à expliquer toutes les proprietez des Sons & de leurs Intervalles. Car 1 chaque Intervalle eſt équivoque; par exemple, une Tierce ſignifie une majeure & une mineure, une ſuperflue & une diminuée, une maxime & une minime; une juſte, une alterée, & une temperée, comme nous l'expliquerons dans les Syſtêmes Chromatique & Enharmonique. 2. Le double d'un Intervalle ne marque pas le double du nombre qui le deſigne; ainſi deux IIIes. ne ſont pas une VIe. mais une V^e.^ & encore la Quinte, eſt la ſomme de deux tierces differentes. 3. Le multiple d'un Element des Intervalles, par ex-

exemple du Ton majeur, ne forme aucun Intervalle reçû dans le Systême Diatonique, mais il faut pour cela prendre la somme de differens Elemens. 4. Le Comma n'est point aliquote d'aucun Intervalle, quoique les Musiciens le regardent comme tel.

Il est donc necessaire pour connoître exactement ces Intervalles, de trouver une commune mesure, au moins de tous les Intervalles qui sont les Elemens des autres ; c'est-à-dire du Ton majeur, du Ton mineur, & du Semiton majeur. Et comme il est impossible de les avoir exactement, il suffit de les avoir dans une précision suffisante pour la pratique de l'Acoustique. C'est pourquoi nous avons divisé l'Octave en 43. Intervalles égaux, que nous appellons *Merides*, & chaque Meride en 7. *Eptamerides* égales ; c'est avec ces parties que nous exprimerons non seulement les Intervalles ordinaires de Musique, mais encore tous les Intervalles qu'on peut imaginer dans l'Acoustique.

SECTION II.

Explication de la premiere partie des Tables du Systême général des Intervalles, & des Raports des Sons.

LA Planche I, qui met devant les yeux tout nôtre Systême général, a deux parties. La premiere contient *le Systême Diatonique*, & la seconde contient les *Tables du Systême général*. Ces deux Systêmes sont joints ensemble

ble pour montrer le raport de l'un à l'autre.

Dans le Systême Diatonique il y a 4. colonnes. La I. colonne marque les *Intervalles* du Systême Diatonique dans l'Octave moienne. Les Consonances sont en lettres majuscules, & les Dissonances sont en Romaines : les autres Intervalles, savoir le Comma & Semiton mineur, qui ne sont pas du Systême Diatonique, sont en Italique.

Ces Intervalles sont aussi marquez à la marge par des chiffres; savoir les majeurs en chiffres Romains, & les mineurs en chiffres Arabes: de sorte que VI, signifie Sixte majeure, & 6, Sixte mineure.

Après ces Intervalles nous avons mis les marques ( ) & [ ] pour servir de renvoi aux endroits des Tables du Systême général qui marquent ces Intervalles justes.

Pour avoir le nom des Octaves aigues de ces Intervalles, aux nombres VII. XIV. XXI. XXVIII. XXXV. XXXXII. ajoûtez ces Intervalles : ainsi l'Octave de la V. est une XIIe. La troisiéme Octave d'une IV. est une XXVe. Et pour avoir les sous-Octaves ou les Octaves graves de ces mêmes Intervalles, des nombres IX. XVI. XXIII. XXX, ôtez ces Intervalles, mais les Majeurs deviennent Sous-mineurs, & les Mineurs Sous-majeurs : ainsi la sous-Octave de la V. est une sous-4e. La triple sous-Octave de la 6e. est une sous-XVII.

La II. colonne marque *les Elemens* ou les petits Intervalles dont les autres Intervalles de l'Octave moienne sont composez. T. signifie Ton majeur. t. Ton mineur. S. Semiton majeur. s. Semiton mineur : c. Comma. Par-là l'on voit que la Quinte 2 T. t. S. est composée de

de 2. Tons majeurs, d'un Ton mineur, & d'un Semiton majeur.

Pour avoir les Elemens des Octaves aigues de ces Intervalles, multipliez l'Octave 3 T. 2 t. 2 S. par 1. 2. 3. 4. 5. 6. & au produit ajoûtez l'Intervalle donné : ainsi pour avoir les Elemens de l'Octave de la Quinte, ou les Elemens de la XIIe. à 3 T. 2 t. 2 S. ajoûtez 2 T. t. S. vous aurez 5 T. 3 t. 3 S. De même pour avoir les Elemens de la 25e. ou de la 3e. Octave de la Quarte, à 9 T. 6 t. 6. S. ajoûtez T. t. S. vous aurez 10 T. 7 t. 7 S.

Pour avoir les Elemens des sous-Octaves ou des octaves graves de ces Intervalles, de ces mêmes produits ôtez ces Intervalles; ainsi pour avoir les Elemens de la sous-18e. ou de la 3e. Sous-octave de la Quinte, de 9 T. 6 t. 6 S. ôtez 2 T. t. S. il restera 7 T. 5 t. 5 S. qui sont les Elemens de la Sous-18e.

La III. colonne contient *les raports des Sons* de chaque Intervalle au Son fondamental marqué UNISSON. Ainsi la Quinte 2. 3. signifie que pendant que le Son fondamental fait 2 vibrations, le Son qui est à la Quinte en fait 3.

Pour trouver les raports des Octaves aigues des Intervalles de la III. colonne, multipliez le second nombre de leurs raports par 2. 4. 8. 16. 32. 64. Et pour avoir leurs Octaves graves, multipliez le premier nombre de ces raports par ces mêmes. Ainsi pour avoir la 2e. Octave de la Quinte 2. 3. multipliez 3. par 4. vous aurez 2. 12. ou 1. 12. ou 1. 6. Et pour avoir sa 2e. sous-Octave, multipliez 2. par 4. vous aurez 8. 3.

La IV. colonne marque *les noms anciens* que *Guy*

Guy Aretin Moine Benedictin a donné *aux Sons* du Syſtême Diatonique vers l'année 1024. auſquels l'uſage a ajoûté SI vers l'année 1670.

Nous avons marqué en majuſcules les Noms principaux, qui ſont les Touches noires des Orgues ou des Clavecins, & en Romaines leurs *b* mols & leurs Dieſes, qui ſont d'uſage dans le Syſtême Chromatique des Muſiciens, & qui ſont les Touches blanches des Orgues ou des Clavecins : enfin les autres *b* mols & Dieſes ſont en Italique, & repréſentent le Syſtême Enharmonique, ou le tranſpoſé des Muſiciens. (Les Syſtêmes Chromatique & Enharmonique des Anciens, ſont differens de ceux des Muſiciens dont nous parlons.) On ſait que le *b* mol baiſſe le Son d'un Semiton mineur, & le Dieſe le hauſſe de la même quantité.

Les Sons des autres Octaves ont les mêmes Noms. Mais, pour diſtinguer les Notes * qui expriment ces mêmes Noms, l'on ſe ſert de trois clefs. La 1re. appellée C SOL, UT. marque le ſon fondamental ou l'Uniſſon ou ſimplement l'UT. La 2e. G, RE, SOL. marque ſa Quinte ou le SOL. La 3e. F, UT, FA. marque la ſous-Quinte ou le FA de la 1re. Sous-octave. Par ces 3. Clefs l'on connoît les autres Notes qui ſont éloignées au plus de 2. Octaves du Son fondamental.

* Voyez dans la Planche III. la 5 & 6. ligne.

SEC-

SECTION III.

Explication des Tables du Systême général des Intervalles & des Raports des Sons.

* LA I. Table générale est celle des *Merides* avec les Eptamerides.

Pour comprendre cette Table & les suivantes, il faut savoir que je divise l'Octave en 43. Intervalles égaux que j'appelle *Mérides* ; & je divise chaque Meride en 7. petits Intervalles égaux, que j'appelle *Eptamerides*.

Les Merides sont d'ordre dans la colonne du milieu, à commencer par le Son fondamental ou par UT, qui contient 0. Meride, en continuant de suite jusqu'à l'Octave qui contient 43. Merides.

A gauche de cette colonne sont trois colonnes, qui marquent par des traits mis sous les nombres, les mêmes Merides moins 1, 2 & 3 Eptamerides ; & à droite sont 3 autres colonnes qui marquent par de semblables traits mis sur les nombres, les mêmes Merides plus 1, 2 & 3 Eptamerides.

Pour trouver les Merides & les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Systême Diatonique exact, prenez ses Elemens dans la colonne II. dans laquelle le Ton majeur T. contient $7''$. c'est-à-dire 7 Merides plus 2 Eptamerides. Le Ton mineur t. contient $7_{,,,}$. ou 7 Merides moins 3 Eptamerides, & le Semiton majeur S. contient 4 Merides. De sorte que pour

* Planche L.

pour avoir un Intervalle comme la Quinte, dont les Elemens ſont 2 T. t. S. prenez leurs valeurs 7″. 7′. $7_{'''}$. 4. dont la ſomme eſt 25′.

Dans cette Table & dans les ſuivantes les Intervalles exacts ſont renfermez dans les marques ( ) ou [ ].

Pour avoir les Intervalles temperez du Syſtême Diatonique, il ne faut prendre que les Merides en negligeant les Eptamerides marquez au deſſus ou au deſſous des Merides; ainſi la Quinte temperée eſt de 25. Merides. Ces Intervalles temperez ſe trouvent tous dans la colonne du milieu.

Pour avoir les Merides des Octaves aigues des Intervalles de la Table, à 43. 86. 129. 172. 215. ajoûtez les Merides de l'Intervalle propoſé; ainſi la XIXe. ou la 2e. Octave de la Quinte contient 111′. Merides; & pour avoir leurs Sous-octaves, de ces mêmes nombres ôtez les Merides de l'Intervalle propoſé; ainſi la ſous-11e. ou la 2e. Sous-octave de la Quinte contiennent 61,. Merides.

Pour éviter l'embarras des grands nombres, on deſignera les Octaves aigues par 1 −+. 2 −+. 3 −+. &c. & les graves par 1 —. 2 —. 3 —. ainſi 2 −+ 25′. marquera la double Octave aigue de la Quinte, & 2 — 25′. la double Octave grave de la même Quinte.

La II. Table générale eſt celle des *Eptamerides*. La colonne du milieu contient les Merides réduites en Eptamerides; les 7 colonnes répondent aux 7 colonnes de la Table precedente.

Pour trouver les Eptamerides que contient cha-

chaque Intervalle du Systême Diatonique, suivez l'une de ces Methodes.

1. Par les Elemens faites comme dans la I. Table; en supofant T. de 51. Eptamerides, t. de 46. & S. de 28.

2. Par les raports des Sons pris dans la colonne III. du Systême Diatonique, aiez une Table des Logarithmes de *Ulacq*, & y cherchez les Log. des deux nombres qui marquent les raports des Sons, ôtez le petit Log. du grand, & du Log. restant retranchez les 4 derniers chiffres, les premiers chiffres marqueront les Eptamerides de cet Intervalle. Ainsi pour avoir les Eptamerides de la Quinte dont le raport est 2. 3. prenez leurs Log. 3010300 & 4771213. ôtez l'un de l'autre, le reste sera 1760913. retranchez 0913. restera 176 Eptamerides pour la Quinte. Remarquez que si le premier chiffre des quatre qui sont retranchez étoit 5 ou un plus grand, il faudroit ajoûter 1. aux Eptamerides.

3. Pour trouver les Eptamerides sans les Tables des Logarithmes, 1. Prenez la somme des nombres de la colonne III. du Systême Diatonique qui marque le raport des Sons. 2. Prenez leur difference (il faut que la difference soit au plus $\frac{1}{5}$ de la somme, autrement il faut suivre la regle ci-après) 3. Multipliez 875 par la difference (si la difference est 1. il n'y a point de multiplication à faire.) 4. Divisez 875 ou le produit de la multiplication par la somme, le quotient donnera les Eptamerides. Exemple, la Quarte a pour raport 3. 4. 1°. la somme est 7. 2°. la difference est 1. 3°. le produit 875 par 1. est encore 875. 4°. 875 divisé par 7 donne 125. Eptamerides pour la Quarte. Si

Si la difference eſt plus de $\frac{1}{6}$ de la ſomme, partagez l'Intervalle en deux ou trois &c. autres Intervalles ; cherchez les Eptamerides de chaque Intervalle, la ſomme donnera les Eptamerides de l'Intervalle propoſé. Pour avoir, par exemple, les Eptamerides d'une Sixte majeure dont le raport des Sons eſt 3. 5. diviſez ce raport en 3. 4. 5. cherchez comme ci-deſſus les Eptamerides du raport 3. 4. qui ſont 125. & celles de 4. 5. qui ſont 97. la ſomme 222 ſera le nombre des Eptamerides de la Sixte majeure.

Autrement multipliez le plus petit nombre par 2. 4. 8. 16. 32. &c. enſorte que la difference de ce produit au plus grand, ſoit plus petit que $\frac{1}{6}$ de leur ſomme, & cherchez par la premiere regle les Eptamerides, qu'il faut ajoûter ou ôter de 301. 602. 903. 1204 &c. la ſomme ou le reſte donnera les Eptamerides de l'Intervalle de ces deux Sons. Exemple, ſoit le raport des Sons 2. 15. je multiplie le plus petit 2 par 8. le produit eſt 16. Je cherche par la premiere regle les Eptamerides de 15. 16. qui ſont 28 que j'ôte de 903. reſte 875. Eptamerides pour le raport des ſons de 2. 15.

Pour trouver les Eptamerides des Octaves aigues & graves des Intervalles marquez dans la Table, il faut faire à proportion comme dans la I. Table, en ajoûtant ou ôtant les Eptamerides des nombres 301. 602. 903. &c.

Remarquez que quoique les Eptamerides ne marquent pas dans la derniere exactitude les Intervalles, l'erreur n'en eſt pas ſenſible dans la pratique, puiſqu'elle ne peut être au plus que d'une demi-Eptameride, qui n'eſt que 1 vibration ſur 870 vibrations d'un Son, ou d'une

ne ligne ſur une corde d'inſtrument de $7\frac{1}{4}$ pieds. Et pour contenter les plus ſcrupuleux, nous ſubdiviſerons les Eptamerides en 10 parties, que nous appellerons *Decamerides*, que nous ſéparerons des Eptamerides par un Point; ainſi nous dirons que le Comma contient 5. 4. Eptamerides, c'eſt-à-dire 5 Eptamerides, & 4 Decamerides, ou ſimplement 54 Decamerides.

Pour trouver les Decamerides d'un Intervalle, ſervez-vous de la 2e. Methode ci-deſſus: mais ne retranchez que les 3 derniers chiffres. L'erreur, en ſe ſervant des Decamerides, ne peut être au plus que de 1 vibration ſur 8686 vibrations, ou de $\frac{1}{12}$ ligne ſur une corde de 5 pieds.

La III. Table générale eſt celle des *Raports des Sons* avec le Son fondamental, c'eſt-à-dire celle qui marque combien les Sons éloignez les uns des autres d'une Eptameride, font de vibrations pendant que le Son fondamental, c'eſt-à-dire l'UNISSON, ou l'UT, fait 10000 vibrations.

Cette Table eſt auſſi diviſée en 7. colonnes, qui répondent aux colonnes des Tables précedentes. On peut trouver les Nombres de cette Table par l'une de ces Methodes.

1. Aiez la Table des Logarithmes de *Ulacq*, & cherchez ſucceſſivement dans les Logarithmes 0010000. 002000 &c. vous trouverez tous les nombres de la III. Table générale.

2. Les Nombres de cette Table ont 5 chiffres; mais ſi on n'en veut ſupoſer que 4. comme il ſuffit pour la pratique, vous les trouverez de cette maniere par les Eptamerides. pour-

vû qu'elles ne passent pas 150. ou la moitié de l'Octave. 1. de 875 ôtez les Eptamerides proposées pour avoir la difference. 2. à 875 ajoûtez les mêmes Eptamerides pour avoir la somme. 3. à la somme ajoûtez 000. & la divisez par la difference, vous aurez le raport de l'Intervalle proposé.

Si les Eptamerides sont plus grands que 150. & moindres que 301. 1. ôtez ces Eptamerides de 301. 2. cherchez le raport du reste comme ci-dessus. 3. divisez 2000000 par ce raport trouvé, le quotient donnera le raport des Eptamerides proposées.

3. Pour réduire les Nombres de la III. colonne du Systême Diatonique en ceux de la III. Table, 1. au plus grand nombre ajoûtez 0000. 2. divisez ce nombre par le plus petit, le quotient donnera le nombre juste ou approchant qui lui répond dans la III. Table ; ainsi le raport de la Quinte étant 2. 3. divisez 30000 par 2. le quotient 15000. répond à 14997. qui en est fort approchant ; car la difference n'est que 3 sur 15000. ou 1 sur 5000 vibrations ou $\frac{1}{11}$ d'Eptameride, ce qui est absolument insensible.

Pour avoir les Octaves aigues des nombres qui sont dans la III. Table, il faut multiplier les nombres de cette Table par 2. 4. 8. 16. 32. 64. & pour avoir les Octaves graves, il les faut diviser par ces mêmes Nombres.

Si quelqu'un veut avoir les Nombres de la III. Table, qui conviennent aux Decamerides, qu'il prenne la difference de deux Nombres voisins ; qu'il multiplie cette difference par les Decamerides, & qu'il retranche le dernier chiffre ; qu'il ajoûte enfin le reste au plus

pe-

petit des 2 Nombres voisins ; ainsi le Nombre qui convient au Comma, qui est de 5. 4, ou de 5 Eptamerides plus 4 Decamerides, est 10125.

La IV. Table générale est celle des *Noms des Sons*, qui sont éloignez les uns des autres d'une Eptameride.

Pour comprendre aisément l'artifice de ces noms, il faut remarquer, 1. que les Sons des 7 Intervalles ordinaires du Systême Diatonique sont designez par les 7 Consonnes P. R. G. S. B. L. D. qu'on a préferez à d'autres, parce que ces lettres en Italique ont plus de raport avec les Notes de la V. Table. Aux 3 premieres Consonnes on ajoûte la voielle A, & aux 4 dernieres la voielle O. ensorte que les noms des Notes du Systême Diatonique sont PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, PA, qui répondent aux anciens UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, UT, avec cette difference, * que le changement de Voielles, dans les Noms de nôtre Systême, marque le Semiton majeur, comme GA, SO, & DO, PA.

2. Pour marquer les 7 Sons éloignez de Merides en Merides, & qui sont compris entre-deux des Sons précedens, je me sers des 7 Voielles, a, e, ɛ, i, o, u, ȣ, que je mets d'ordre ; mais les Consones ne s'éloignent du principal Son que de 3. merides. Dans ces Voielles, e se prononce comme *é*, & ɛ se prononce comme *eu:* ȣ se prononce comme *ou*; afin de distinguer plus aisément ces 7. Voielles. Les Etrangers pourront donner à ces deux

S 2 voiel-

* Voyez la Section VII.

voielles des Sons qui conviennent à la prononciation de leur Langue.

L'on voit par là que les Sons compris dans les Semitons GA, SO, & DO, PA, ont double nom.

3. Pour marquer les autres noms éloignez de ceux-ci de 1, 2, ou 3 Eptamerides, je me sers des consones suivantes *c. l. n. r. ſ. t.* écrites en petits caracteres Italiques, & qui répondent aux Eptamerides de la I. Table.

Les noms des Octaves aigues de la Table, sont les mêmes précedez des mots * *sem. bis*, *ter*, *quater*, *quin. ſex*, &c. & ceux des Octaves graves sont précedez par les mots *ſub*, *ſubbis*, *ſubter*, *ſubquat.* &c.

Si l'on veut marquer les noms des Sons jusqu'aux Decamerides, il faut ajoûter les voielles *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, lorsqu'on veut ajoûter 1, 2, 3, 4, 5, Decamerides, & *ă*, *ĕ*, *ĭ*, *ŏ*, *ŭ*, lorsqu'on les veut ôter.

De sorte que par nôtre Systême général, il n'y a point de Son qui n'ait son nom propre, qu'on connoîtra, si on en fait le rapport au Son fondamental PA.

Par les noms de nôtre Systême général, on ôte les équivoques qui se trouvent dans les autres Systêmes; car la Quinte qui est marquée par SOL, signifie tantôt la Quinte temperée & tantôt l'exacte; & dans nôtre Systême l'une est BO & l'autre BO*r*.

La V. Table est celle des *Notes* ou des caracteres de tous les Sons, d'Eptameride en Eptameride.

Pour

* Voiez la Planche III. & la Table de la Section IX.

Pour comprendre aisément toutes ces Notes, il faut y distinguer 1°, le corps qui est un O: 2°, la queue, qui est en bas dans les Notes PA, RA, GA. & en haut dans les autres Notes. De plus ces queues sont tantôt devant & tantôt après le corps. 3°, les têtes qui sont des continuations de la queue, & qui en sont au plus le tiers. Ces têtes sont dans les Notes des Intervalles pairs II. IV. VI.

Les Notes des sept principaux Sons ont la queue droite ; les 3 Merides au dessous de ces Sons ont la queue courbée à gauche, & les 3 Merides au dessus de ces mêmes Sons l'ont courbée à droite.

La Note la plus proche de la principale a trois crochets : la 2e en a deux ; & la 3e en a un. Les Notes qui ont un crochet, répondent aux Dieses & aux *b mols* des noms du Systême Diatonique. Voyez *la Table des Notes pour la Musique*. Planche II.

Pour exprimer 1, 2, ou 3 Eptamerides qu'il faut ôter des Merides, mettez 1, 2, ou 3 petits points à gauche de la queue; & pour celles qu'il faut ajoûter, mettez ces petits points à droite de la queue.

Il y a plusieurs manieres d'exprimer les Octaves des Notes de cette Table.

* 1. On peut marquer 4 Octaves de cette maniere. L'Octave moienne par les Notes simples ; la premiere Octave aigue par un trait sous le corps de la Note ; la premiere Octave grave par un trait au travers du corps; & la 2e Octave grave par un trait au dessus du corps. Voiez *les Notes sans clefs*.

S 3 2. En

* Voiez dans la Planche II. la *Table des Clefs*.

2. En mettant les marques des Octaves que nous appellerons Clefs, la clef de l'Octave moienne est O. Pour marquer la 1e, 2e, 3e, 4e, &c. Octaves aigues, nous mettons ces chiffres 1, 2, 3, 4, &c. dans la Clef O. La clef des Sous-Octaves ou des Octaves graves est D, dans laquelle on met 1, 2, 3, &c. pour marquer la premiere, 2e, 3e, &c. Sous-octave. D sans chiffre, est la même chose qu'avec 1. Voiez *la Table des Clefs des Octaves*. Planche II.

3. Si l'on met des Notes sur une ou plusieurs lignes paralleles, en mettant une des précedentes Clefs sur une des lignes, par cette Clef l'on connoîtra l'Octave des Notes de la ligne sur laquelle elle est ; & par raport à cette Octave l'on connoîtra les autres.

4. Quelque clef que l'on marque, elle est toûjours par rapport au Son fondamental : ainsi O est la clef de l'Octave dont PA est le C, SOL, UT, ou le ton de Chapelle ou d'Opera. Mais ce Son est éloigné du Ton fixe d'une certaine quantité, que nous marquerons par une seconde Clef, mise sur la précedente. O marque que le Son fondamental est au dessus du Son fixe ; & *D* au dessous. De plus dans cette Clef sera marqué en Merides & Eptamerides l'Intervalle du Son fondamental au Son fixe. *Voiez l'exemple pour la Musique dans la Section* VIII.

SEC-

SECTION IV.

Division & usage de l'Echometre général.

* L'ECHOMETRE est une regle sur laquelle sont plusieurs lignes divisées, qui servent d'Echelles pour mesurer la durée des Sons, & pour trouver leurs Intervalles & leurs Raports: nous allons marquer leur division; & ensuite nous donnerons leurs usages.

La 1re Echelle *AB* est le *Chronometre* de M. *Loulié*. Pour le diviser, soit *A* l'extrémité de la regle; prenez *AC* de 3 pieds 8 ½ lignes de *Paris*, qui est la longueur du Pendule simple à secondes (l'on pourroit prendre 3 pieds justes sans erreur sensible) divisez *AC* en 36 parties égales; continuez les divisions en *CB*, vous aurez le Chronometre de M. *Loulié* divisé en pouces universels.

La 2e Echelle *DE*, est nôtre *Chronometre*. 1. Prenez sur la 1re Echelle *AB*, 1. 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64. &c. pouces, & portez ces Intervalles de l'extrémité *D* de la regle vers *E*. Marquez sur ces divisions les nombres pairs, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, &c.

2. Divisez le premier pouce de la ligne *AB* en quarts, & portez les Intervalles $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{4}$, $7\frac{1}{4}$, &c. après les divisions des nombres pairs à commencer par l'extrémité *D*, marquez sur ces nouvelles divisions, les nombres impairs, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, &c. vous aurez nôtre premier Chronometre di-

* Planche II.

visé en *douziémes parties de seconde de temps.*

3. Dans chacune de ces parties précedentes prenez à droite $\varepsilon\gamma$ de $\frac{1}{4}$ de pouce, & divisez le reste $\delta\varepsilon$ en 5 parties égales aux points 1, 2, 3, 4. Divisez $\frac{1}{4}$ pouce en 25 petites parties égales: prenez 1 petite partie, & la portez après 1, & marquez $\varkappa$: prenez 4 petites parties & les portez après 2, & marquez λ: prenez 9 petites parties & les portez après 3, & marquez μ: enfin prenez 16 petites parties, & les portez après 3, & marquez ν. Ces quatre points $\varkappa$, λ, μ, ν, diviseront $\delta\gamma$ en 5 parties; * faisant la même chose dans les autres intervalles, nous aurons les divisions de nôtre second Chronometre *en tierces de temps.*

La 3e Echelle *G H* est nôtre *Monochorde général.* Pour la diviser, 1. Prenez *G K* égal à *A C*, ou de 36 pouces universels, divisez *G K* également en *L*, *G L* en *M*, *G M* en *N*, & *G N* en *O*.

2. Faites une échelle égale à *K L*, divisée en 1000 parties.

3. Prenez dans la III. Table *du Raport des Sons*, les 43 nombres de la colonne du milieu (desquels retranchez le premier chiffre 1, & le dernier) vous aurez les Nombres qui serviront à diviser le Monochorde en Merides.

4. Sur l'échelle prenez avec un compas les parties marquées par ces Nombres & les portez de suite de *L* vers *K*.

5. Doublez chacune de ces parties, & les portez de *K* vers *H*.

6. Prenez la moitié de ces 43 nombres, vous aurez une seconde Table, avec laquelle & la pré-

* Voyez la Demonstration pag. 419.

précedente échelle vous diviserez *M L* aussi en 43 parties.

7. Prenez la moitié des nombres de cette seconde Table, vous diviserez de même *N M* en 43 parties.

8. Enfin vous continuerez de même pour diviser *O N* en 43 parties. Alors vous aurez le Monochorde général divisé en Merides.

9. Ecrivez de suite les nombres o. 1. 2. 3. 4. &c. *Merides* sur les divisions à commencer par la premiere qui se trouvera vers *H*.

10. Enfin divisez chaque Meride en 7 parties égales, vous aurez nôtre Monochorde général divisé en Merides & Eptamerides, & chaque Eptameride pourra être supposée divisée en 10 Decamerides.

La 4e Echelle *P Q* est le Pendule qui sert à trouver *le Son fixe*.

Prenez *P R* égale à *G K* du Monochorde, ensuite portez les divisions de *K H* en *R Q*, & de *K O* en *R S*; mais de deux divisions il n'en faut prendre qu'une; marquez o au point *R*; & 1, 2, 3, 4, &c. Merides à droite vers *Q* pour les Sons plus graves que le Son fixe; & à gauche vers *P* pour les Sons plus aigus, vous aurez le Pendule divisé par Merides & Eptamerides dont nous donnerons l'usage dans la Section XII.

La 5e Echelle *T V* marque *les Intervalles des Sons* en Merides & Eptamerides, & en Intervalles du Systême Diatonique.

Prenez *T V* à discretion que vous diviserez également en 100 *Merides*, & chaque Meride en 7 Eptamerides, que l'on peut supposer divisées en 10 Decamerides.

Vous marquerez 1, 2, 3, 4 &c. aux divisions des Merides; & de l'autre côté vous marquerez les Intervalles Diatoniques ſ. S. t. T. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. 7. VII. VIII. &c. aux divisions des Merides & Eptamerides prises dans les marques ( ) ou [ ] de la Table I. des Merides & Eptamerides.

La 6e Echelle *X Y* marque *le Raport des Sons*. 1. Prenez 100 petites parties de la ligne *T V*. Portez-les autant de fois que vous pourrez de *X* en *Y*. 2. Faites une échelle de ces 100 parties divisée en 1000 ou 10000. 3. Prenez dans la Table des Logarithmes de *Ulacq*, les Logarithmes depuis le nombre 100 jusqu'au nombre 500. en retranchant les 2 premiers chiffres & les 2 derniers des Logarithmes. 4. Avec cette Table & cette échelle divisez la ligne *X Y*, comme nous avons fait *L K*. de l'Echelle III.

USAGES.

I. Pour regler la durée d'un Son ou d'une mesure de Musique, l'on se sert du mouvement de la main; mais pour marquer exactement le temps que l'on employe à faire ce mouvement, il faut avoir un Pendule simple qu'il faut alonger ou racourcir jusqu'à ce que chacune de ses vibrations soit isochrone, ou d'une durée égale au mouvement de la main; ensuite mesurez la longueur de ce Pendule depuis le point de suspension jusqu'au centre de la bale. Si vous vous servez de la I. Echelle, vous aurez la longueur de ce Pendule en pouces universels du Chronometre de M. *Loulié*. Si vous vous servez d'un côté de l'Echelle II, vous aurez cette longueur en douziémes parties

ties d'une seconde; & de l'autre côté vous l'aurez en tierces de temps. Enfin si vous vous servez de l'Echelle V, vous aurez sa longueur en Merides & Eptamerides qui seront d'usage pour trouver le Son fixe. *

† Pour démontrer la maniere dont nous avons divisé les Echelles *A B* & *D E*, il faut savoir que les longueurs *A C*, *D F* qui sont de 3 pieds 8 $\frac{1}{2}$ lignes marquent celle d'un Pendule simple à secondes; que les longueurs des Pendules étant comme les quarrez des temps qu'ils emploient dans chaque vibration, pour avoir un Pendule de $\frac{1}{6}$ de seconde, il faut prendre $\frac{1}{36}$ de *A B*, c'est-à-dire, un pouce, & par conséquent prenant o. 1. 4. 9, &c. pouces, l'on aura les longueurs des Pendules de o. 1, 2, 3, &c. sixiémes de secondes, ou de o. 2, 4, 6, &c. douziémes de seconde. A ces nombres ajoûtez d'ordre ceux-ci $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, &c. les sommes sont encore des quarrez; car par exemple $9 + 3\frac{1}{4} = 12\frac{1}{4} = \frac{49}{4}$ est quarré, dont la racine est $\frac{7}{2}$ sixiéme de seconde ou 7 douziémes. Enfin appellant $a a$ la longueur $D \delta$ d'un Pendule déja marquée, la difference $\delta \gamma$ sera $2a + 1$, ôtant 1 (c'est-à-dire $\frac{1}{4}$ pouce) le reste $2a$, étant divisé par 5 & multiplié par n, donnera $\frac{2an}{5}$, or $aa + \frac{2an}{5} + \frac{nn}{25}$ qui donne les divisions des tierces est un quarré dont la racine est $a + \frac{n}{5}$ Tierces. Au lieu de n l'on mettra 1, 2, 3, 4; & au lieu de nn, on mettra 1. 4. 9. 16.

‡ II. Pour diviser un Monochorde en Meri-

S 6 des

* Voyez la Section XII. † Echelle II. ‡ Echelle III.

des & Eptamerides, mettez le bout *G* contre le Chevalet immobile qui eſt vers la touche, & voyez ſur quelle Meride ou Eptameride de la ligne *G H* tombe l'autre Chevalet immobile; alors marquez ſucceſſivement ſur le Monochorde les Eptamerides, & de 7 en 7 vous aurez les Merides ſur vôtre Monochorde que vous cotterez juſqu'à l'Octave 43, ou juſqu'à la double Octave 86. Enfin vous écrirez ſur les diviſions convenables les noms des Intervalles du Syſtême que vous aurez en vûe.

Si vous ne voulez un Monochorde que pour un Syſtême particulier, comme pour celui des *Grecs*, ou pour un Inſtrument comme le Clavecin, ayez une Table en Merides & Eptamerides des Intervalles de ce Syſtême, ou des Touches de cet Inſtrument, & marquez ſur le Monochorde, des points aux nombres des Merides & Eptamerides qui conviennent.

Par la même Methode vous diviſerez avec l'Echelle III. le manche d'une Baſſe de Viole, d'un Theorbe, d'une Guitarre, de la Trompette marine, pour regler la ſituation de leurs touches. On diviſera auſſi de même les Inſtrumens à vent pour regler les intervalles de leurs trous.

III. Pour comparer les raports des Sons avec leurs Intervalles, ſervez-vous des Echelles V. & VI.

Si vous connoiſſez le raport de deux Sons, mettez les 2. pointes d'un compas ſur les 2. nombres (pris dans l'Echelle VI.) qui marquent ce raport; mettez une pointe du compas ſur le bout *T* de l'Echelle V. l'autre pointe marquera l'Intervalle de ces deux Sons, d'un côté en Merides, en Eptamerides, & ſi l'on

veut

veut en Decamerides; & de l'autre côté en Intervalles du Systême Diatonique.

Si les nombres qui marquent le raport de ces Sons, étant entre 50 & 100, ne sont pas dans l'Echelle VI. prenez leur moitié ou leur double, alors vous les trouverez dans cette Echelle.

Si vous connoissez l'Intervalle des deux Sons en Merides & Eptamerides, ou un Intervalle du Systême Diatonique, pour connoître le raport de ces Sons, prenez avec le compas cet Intervalle sur la ligne V. portez une pointe du compas sur tel nombre qu'il vous plaira, l'autre pointe donnera le second nombre de ce raport.

Si l'on veut avoir ce Raport en nombres entiers les plus petits, mettez d'abord la pointe sur 10, & voyez si l'autre pointe tombe sur une dixaine; si elle n'y tombe pas, mettez la premiere pointe successivement sur 20, 30, &c. jusqu'à ce que la 2e pointe tombe sur une dixaine; si elle n'y tombe pas, parcourez de suite 11. 12, 13. 14. &c. jusqu'à ce que la seconde pointe tombe sur cette division, ou sur une demie juste. Les 2 premiers nombres sur lesquels les pointes du compas tomberont juste, marqueront le raport des deux Sons dans les plus petits nombres; mais si elle tomboit sur une demie ou un tiers ou un quart, il faudroit doubler, tripler, ou quadrupler les deux nombres.

* Remarquez que le Chronometre de M. *Loulié* ne marque point la durée des Notes par un raport connu avec le temps d'une seconde, par-

* Echelle I.

parce que les temps des vibrations de son Pendule sont la plûpart incommensurables avec une Seconde.

Le Sieur *Chapotot*, un des plus habiles Ingenieurs pour les Instrumens des Mathematiques à *Paris*, a des *Echometres* divisez dans toutes les circonstances ci-dessus. Il en a fait un de cuivre pour S.A.R. Mr. le Duc d'*Orleans*.

SECTION V.

Application du Systême & de l'Echometre général à tous les Systêmes de Musique.

DANS tous les Systêmes de Musique, les Sons sont exprimez ou par les raports de leurs vibrations, ou par les differentes longueurs de la corde d'un Monochorde qui rendent les Sons du Systême proposé ; ou enfin par les raports des Intervalles d'un Son aux autres ; il s'agit de réduire les expressions de tous ces Systêmes dans les Intervalles du Systême général ; afin 1 de connoître si les Intervalles selon le Systême proposé, forment des consonances ou des dissonances justes, & si elles n'en forment pas de justes, en connoître les differences. 2. Trouver le raport de chaque Son de ce Systême au Son fondamental. 3. Marquer les noms ou les notes tant du Systême Diatonique ordinaire, que du Systême général, qui conviennent aux Sons du Systême proposé. 4. Chercher les Raports ou les Intervalles reciproques d'un Son de ce Systême à tous les autres Sons de ce même Systeme.

I.

* I. Soit proposé le Systême Diatonique exact exprimé par les nombres de la colonne *A*, qui marquent le raport des Sons de ce Systême au Son fondamental. 1. Ajoûtez 0000. à chacun de ces nombres, & les divisez par le plus petit 24, les quotiens donneront les nombres de la colonne *B*. Par exemple à 27 ajoûtez 0000, vous aurez 270000 qu'il faut diviser par 24, le quotient sera 11250 qu'il faut mettre dans la colonne *B*, & ainsi des autres, qui sont tous dans les mêmes raports que ceux de la colonne *A*. 2. Cherchez dans la Table III. † du Systême général les nombres de la Colonne *B*, ou ceux qui en approchent le plus, comme 11246 au lieu de 11250, vous aurez les nombres de la colonne *C*. Remarquez que les differences des nombres *C* aux nombres *B* sont insensibles pour les Sons; car la plus grande difference est 4 sur 11250, ou 1 sur 2812 vibrations, ce qui fait environ $\frac{1}{8}$ d'Eptameride; ce qui est absolument insensible. 3. Cherchez dans la IV. Table les noms *D* de nôtre Systême qui répondent aux nombres *C*. 4. Cherchez dans le Systême Diatonique les noms *E*, où vous remarquerez que ces noms n'expriment pas exactement les Sons du Systême proposé *A*; & qu'ainsi le Systême ordinaire n'est pas exact: dans la colonne I. de la Planche I. vous trouverez aussi les Intervalles Diatoniques *F*. 4. Dans la Table I. vous trouverez les Merides & les Eptamerides *G*. 5. Dans la Table II. les Eptamerides *H*. 6. Et dans la Table V. les Notes du Systême général.

Si

* Voyez la Table suivante. † Planche I.

Si l'on veut examiner en détail toutes les proprietez de ce Syſtême Diatonique exact, vous trouverez 1°, que les Elemens ou les Intervalles d'un Son au ſuivant ſont T, t, S, marquez dans la colonne *L*; ce que vous connoîtrez en prenant la difference des nombres de la colonne *H* pour former la colonne *K*. 2°. Que les Intervalles de chaque Son au Son fondamental PA ou UT ſont des Conſonances ou Diſſonances juſtes; car ils ſont compris dans les marques ( ) [ ] des Tables générales. 3°. Pour juger ſi les Intervalles reciproques de quelque Son que ce ſoit à tout autre Son de ce Syſtême, ſont des Conſonances ou Diſſonances juſtes, ſuivez les regles marquées dans la Section XI. 4°. On réduira ce Syſtême exact en Syſtême temperé, en prenant la ſomme des 5 Elemens T T T t t, de la colonne *K* qui ſont 245; diviſez 245 par 5 vous aurez 49 Eptamerides ou 7 Merides pour Ton moyen qu'il faut mettre en la place des Tons majeur & mineur; alors vous aurez les Intervalles *M* en Merides ſeules, & les noms *N*. Ces expreſſions ſont les mêmes que celles des colonnes *G* & *D* en ôtant les Eptamerides qui marquent les differences des Intervalles temperez aux Intervalles juſtes.

* Par l'Echometre général l'on peut appliquer nôtre Syſtême général au même Syſtême Diatonique. Car 1. prenez avec un compas ſur l'Echelle VI. l'intervalle de 24 à chacun des autres nombres de la colonne *A*, par exemple de 24 à 32 †. Portez les ouvertures du compas ſur l'Echelle V. en mettant toûjours une poin-

* Voyez la Planche II. † Ou de 2400 à 3200.

A Systême proposé.	B Nombres dans les mêmes Raports.	C Raports de la Table III.	D Noms de la Table IV.	E Noms de la Colonne IV.	F Intervalles Diatoniques.	G Merides de la Table I.	H Eptam. de la Table II.	K Differ. des Eptam.	L Elemens.	M	N
48	20000	20000	PA	UT	VIII	43	301	28	S	43	PA
45	18750	18750	DO	SI	VII	39	273	51	T	39	DO
40	16667	16672	LO*l*	LA	VI	32„	222	46	t	32	LO
36	15000	14997	BO*r*	SOL	V	25″	176	51	T	25	BO
32	13333	13335	SO*n*	FA	4	18,	125	28	S	18	SO
30	12500	12503	GA*n*	MI	III	14.	97	46	t	14	GA
27	11250	11246	RA*s*	RE	II	7	51	51	T	7	RA
24	10000	10000	PA	UT	I	0	0			0	PA

pointe sur o, l'autre pointe donnera les Intervalles en Merides & Eptamerides (18) de la colonne *G*, aussi-bien que l'Intervalle (4) du Systême Diatonique de la colonne *F*, l'on peut ensuite trouver toutes les proprietez de ce Systême, comme nous avons fait dans l'article

ticle précedent. Par cette Méthode l'on peut appliquer le Systême général aux Systêmes d'*Archytas*, d'*Aristoxene*, d'*Eratosthene*, de *Didyme*, & de *Ptolemée*, &c.

II. Soit proposé un Systême par les differentes longueurs de la corde d'un Monochorde, par exemple, un Systême temperé du Clavecin, exprimé par les nombres *A*. Trouvez les nombres *B* & *C* & les Intervalles en Eptamerides *H* ou en Merides *G*, comme dans l'article I. Prenez leur complement à l'Octave en ôtant de 301 Eptamerides les nombres *H*, vous aurez les nombres *h*, ou ôtant de 43 Merides, les nombres *G*, vous aurez les nombres *g* : avec les nombres *g*, *h*, vous trouverez les autres proprietez du Systême proposé, comme nous avons fait dans la Table précedente.

A Systême proposé.	B Nombres dans les mêmes Raports	C Raports de la Table III.	G Complement en Meri.	H Complement en Eptam.	g Intervalles en Merides.	h Intervalles en Eptamerides.
810	10000	10000	0	0	43	301
863	10654	10666	4	28	39	273
904	11160	11169	7,	48	36'	253
967	11938	11940	11	77	32	224
1016	12543	12531	14	98	29	203
1083	13370	13366	18	126	25	175
1154	14247	14191	22	154	21	147
1212	14963	14962	25	175	18	126
1289	15913	15922	29,	202	14'	99
1353	16704	16711	32,	223	11'	78
1448	17877	17865	36	252	7	49
1542	19037	19055	40	280	3	21
1620	20000	20000	43	301	0	0

III. Soit proposé un Systême par les raports des Intervalles, par exemple, le Systême Chromatique temperé par les Comma, qui suppose l'Octave divisée en 55 parties ou Comma, dont le Semiton majeur en a 5, le mineur 4, & le Ton 9. Marquez 1°. dans la colonne *A*, les Consonances & Dissonances du Systême Diatonique. * 2°. Cherchez dans la colonne II. du Systême Diatonique ses Elemens, & prenez 5 Comma pour S, & 9 pour T & *t*, vous au-

A Interval-les Diato-niques.	B Interval-les en Comma.	C Interval-les en Ep-tamerides.	D Interval-les en Merides.
VIII	55	301	43
VII	50	274	39
7	46	252	36
VI	41	224	32
6	37	203	29
V	32	175	25
IV ou 5	28	153	22
4	23	126	18
III	18	99	14
3	14	77	11
II	9	49	7
2	5	27	4
I	0	0	0

rez dans la colonne *B* le nombre des Comma qui composent chaque Intervalle. 3°. Divisez 301 Eptamerides qui composent l'Octave en 55 parties égales, le quotient donnera $5\frac{26}{55}$ pour la valeur d'une de ces parties, par laquelle multipliez les nombres *B*, vous aurez les nom-

* Planche I.

nombres *C*, qui marqueront les valeurs de ces Intervalles en Eptamerides en negligeant les fractions ; vous les réduirez ensuite en Merides *D*, & enfin vous en conclurrez avec les Tables du Systême général toutes les autres proprietez comme nous avons fait dans l'article I.

Par une semblable methode on appliquera nôtre Systême général, 1° au Systême des *Semitons moyens*, qui suppose l'Octave divisée en 12 Semitons moyens, dont 2 font le Ton: 2°, au Systême qui divise l'Octave en 19 parties égales, dont 2 font le Semiton majeur & 3 le Ton: 3°, au Systême qui divise l'Octave en 31 dont 3 font le Semiton majeur & 5 le Ton.

IV. Pour appliquer nôtre Systême général aux *Systêmes des Grecs*, il faut savoir, 1 qu'ils divisoient les Sons en 4 *Tetrachordes* ou *Quartes*, dont les deux du milieu étoient séparez d'un ton majeur ; & pour achever les deux Octaves, ils ajoûtoient un Ton majeur au dessous du Son le plus grave. C'est pourquoi comme dans nôtre Systême une Quarte contient 18 Merides, les 4 Tetrachordes des *Grecs* étoient selon la Table qui est à la page suivante.

Cette Table marque dans la 1re ligne l'ordre des Tetrachordes : dans la 2e, leurs Noms : dans la 3e, les Intervalles en Merides & Eptamerides en commençant par le premier Tetrachorde. Dans la 4e, en ajoûtant 39 Merides, & retranchant autant qu'on a pû l'Octave 43 ; nous avons baissé les Octaves pour les accommoder à l'usage ordinaire. La 5e, sont les noms du Systême nouveau qui conviennent aux Merides précedentes, dans lesquels les

noms

TETRACHORDES.

	Ton ajouté	I. des graves		II. des moyennes	III. des separées		IV. des aigues
Merides	—7″	0	18,	36,,	43	61,	79,,
ou	1—32,, .	1—39 .	14, .	32,, :	39 .	1+14,	1+32,
Noms nouveaux	*ſub*LOl .	*ſub*DO .	GA*n* .	LOl :	DO .	*ſem*GA*n* .	*ſem*LOl
Noms anciens	LA .	SI .	MI .	LA :	SI .	MI .	LA

noms ſans clefs marquent les ſons de l'Octave moyenne, & les noms avec les Clefs *Sub* & *Sem*, marquent ceux de la 1re Octave & de la 1re Sous-Octave. Enfin la 6e contient les noms anciens. 2. A ces Tetrachordes on en a ajoûté un après le ſecond, appel-

pellé *des Conjointes* qui répond au *b mol* & qui eſt

TETRACHORDE
des Conjointes.

32,,	7,,,
LÖ*l*	*ſem*RA*c*
LA	RE

3. Chaque Tetrachorde eſt diviſé en 3 principales manieres, qui forment les Syſtêmes Diatonique, Chromatique & Enharmonique. Chacun de ces Syſtêmes a été diviſé differemment par differens Auteurs. Voici une maniere.

	Diviſion de chaque Tetrachorde.					
Syſtême Diatonique	o	4			11″	18,
Syſtême Chromatique	o	4		7,,,		18,
Syſtême Enharmonique	o	2	4			18,
Syſtême composé	o	2	4	7,,,	11″	18,

Ajoûtez les Merides & Eptamerides à celles qui marquent les Tetrachordes, vous aurez les Intervalles des 3 Syſtêmes des *Grecs* ſelon le P. *Merſenne* *; à ces Intervalles vous pouvez ajoûter les noms & notes anciennes; mais ſur tout nos nouvelles qui les expriment exactement. On peut de même appliquer nôtre Syſtême général à ceux des *Grecs*, ſelon tel Auteur qu'on voudra.

V.

* Livre III. *des Genres de la Muſique*, Prop. XIII.

V. *Le Systême des Orientaux* qui est suivi par les *Turcs* & par les *Persans*, selon l'Auteur Arabe du Livre *Edouar*, traduit par M. *Petit de la Croix*, Professeur au College Royal & Interprete du Roi dans les Langues Orientales, suppose l'Octave divisée d'abord en quinte, & ensuite † par Tons majeurs de cette maniere. *S* est le Son fondamental, auquel il faut ajoûter successivement les Tons majeurs de 51 Eptamerides *ssss*. *R* est son Octave, duquel il faut ôter successivement les Tons majeurs *rrrrr*. *T* est la Quinte, auquel il faut ajoûter les Tons majeurs *tt*, & en ôter *ττττ*, de sorte que l'Octave est divisée en 17 Intervalles, dont les Elemens sont le *Comma* de 5 Eptamerides, & le *Baqya*, ou moitié du Ton mineur de 23 Eptamerides. Nous avons marqué dans la 4[e] colonne le *Baqya* & le *Comma* par b, c.

Pour avoir le Systême temperé des *Orientaux*, il faut diviser l'Octave 301 en 17 parties égales, & alors l'on n'aura qu'un Element de $17\frac{12}{17}$ Eptamerides, dont se forment par addition les Intervalles de ce Systême temperé, en négligeant les fractions.

Après avoir trouvé ces Intervalles en Eptamerides, l'on peut avoir par la Table générale les Merides, les Raports des Sons, leurs noms & leurs notes, selon le Systême Diatonique; mais il seroit alors plus à propos de mettre *P A* sur l'une des Notes *d*, *g*, *ya*, *yd*, *yg*, afin qu'elles s'accordassent plus exactement au Systême Diatonique.

Quoi-

† Voyez la Table suivante.

Noms Arabes des Intervalles.	Gamme des Arabes.	Intervalles en Epramerides.		Elemens.	Syſtême temperé.
Zylcoul	*yh*	R	301	b	301
Diapaſon octave.	*yg*	*t*	278	c	283
	yf	τ	273	b	266
	ye	*r*	250	b	248
	yd	*t*	227	b	230
	yc	*s*	204	c	212
	yb	*r*	199	b	195
Zylcoms	*ya*	T	176	b	176
Diapente quinte.	*y*	*s*	153	c	159
	t	*r*	148	b	142
Zylarba	*h*	τ	125	b	125
Diateſſaron quarte.	*g*	*s*	102	c	106
	f	*r*	97	b	89
	e	τ	74	b	71
Tanini	*d*	*s*	51	comma	53
Ton majeur	*c*	*r*	46	b	35
Baqya	*b*	τ	23	baqya	18
	A	S	0		0

Quoique les *Orientaux* ayent pour Elemens de leur Syſtême le *comma* & le *baqya*, ils ne reconnoiſſent dans leur Intonation que le *Baqya*, le Ton mineur, & le majeur qu'ils appellent *Tanini:* ils marquent ces 3 Intervalles par *b*, *c*, *d*, ſuivant leſquels ils diviſent les deux quartes & le ton qui forment l'Octave; car à la maniere des *Grecs* ils raportent leurs Intervalles à la quarte, & partagent la quinte en quarte & ton majeur, & ſelon les combinaiſons de *b*, *c*, *d*, dans la quarte, ils en forment differentes claſſes dont il y en a 7 de

de Quartes Consonantes, & 9 classes de Quintes aussi Consonantes, les autres classes de Quartes & de Quintes étant dissonantes; & par la combinaison de ces classes Consonantes de Quartes avec celles des Quintes, ils forment 37 principaux modes simples qui ont chacun leur *Mihaſt* ou corde principale. Ils ont enfin leur maniere de batre la mesure sur deux *Nacarat* ou petites timbales, ou sur le *Dayré* qui est semblable au tambour de basque, par 3 coups de differentes mesures, combinez differemment; mais leur Musique demande un Traité particulier.

VI. Après avoir raporté quelque Systême que ce soit aux Merides & Eptamerides de nôtre Systême général, il est ensuite aisé de diviser un Monochorde selon ce Systême, en se servant de nôtre Echometre général, avec lequel l'on peut aussi trouver les Raports des Sons, lorsqu'on connoît les Intervalles en Merides & Eptamerides; ou bien l'on peut trouver ces sortes d'Intervalles lorsqu'on sait les Raports des Sons, comme nous avons expliqué dans la Section III. & dans l'article I. ci-dessus.

SECTION VI.

Application du Systême & de l'Echometre général aux Voix & aux Instrumens de Musique.

I. POUR regler les Sons des Voix & de tous les Instrumens de Musique, on les compare aux Sons d'un Orgue ou d'un

Clavecin, qu'on a tellement reglé, que le Son fondamental UT qui répond à la Clef C SOL UT, se trouve moyen entre toutes les Voix possibles, lequel néanmoins est sujet à changer, parce que les Compositeurs de Musique se reglent sur l'étendue des Voix, dont ils ont dessein de se servir pour executer leurs pieces; dans la suite ces voix ayant changé, ils ont mieux aimé hausser ou baisser les Instrumens, que de changer les notes de ces pieces en les transposant.

* Dans la premiere Ligne sont marquées les Octaves dans l'étendue desquelles sont renfermez les Sons de tous les Instrumens de Musique, savoir depuis la 3e Sous-octave jusqu'à la 3e Octave.

Dans la seconde sont représentées les Touches du Clavecin, dont les noires marquent les Sons du Systême Diatonique, & les blanches leurs diéses ou leurs *b mols*, & elles forment toutes ensemble le Systême Chromatique des Musiciens.

Dans la troisiéme nous avons mis sous chaque touche noire les noms ordinaires que les Musiciens leur donnent; ainsi la touche du Son fondamental, qui est la premiere de l'Octave moyenne s'appelle C SOL UT. Dans ces trois expressions les Musiciens, & sur tout les Facteurs marquent les touches, ou les cordes, ou les Sons qu'elles forment, par ces Lettres C, D, E, &c. dans lesquelles B ou B *quarre* sert pour la derniere touche de chaque Octave, & *b*, ou *b mol* pour la blanche qui precede.

Pour

* Planche III.

Pour distinguer les Octaves on a écrit les Lettres de la premiere sous-Octave en Majuscule, celles de la seconde sous-Octave en Majuscule double, la troisiéme, triple. L'Octave moyenne en Lettre Minuscule, la seconde Octave en Minuscule double, &c.

Les premiers noms SOL, LA, SI &c. de chaque Octave servent lors qu'on se sert du *b mol*, & les seconds noms UT, RE, MI, &c. servent lors qu'on se sert de B *quarre*. Ainsi la premiere touche de chaque Octave C SOL UT, signifie que les Facteurs apellent cette touche C, les Musiciens lors qu'ils chantent ou joüent en *b mol*, l'apellent SOL; & lors qu'ils chantent ou joüent en B *quarre*, ils l'apellent UT.

Dans la quatriéme ligne nous avons mis une portée qui contient toutes les Notes qui marquent les touches noires & blanches du Clavecin ou du Systême Chromatique des Musiciens; on a ajoûté des Notes pour une partie de la troisiéme sous-Octave & de la seconde Octave. Les Clefs vers le milieu de la portée ont été mises par raport aux parties des Voix chantantes, A, D, H, T, C, B. vis-à-vis le point qui marque le milieu.

Dans la cinquiéme ligne sont les trois Clefs de la Musique ordinaire; savoir de F UT FA, de C SOL UT, & de G RE SOL. L'on voit que ces Clefs n'ont pas assez d'étenduë, puisque dans les portées on est obligé d'ajoûter de nouvelles lignes vers les Octaves les plus graves & vers les plus aigues.

La sixiéme ligne contient en détail les noms anciens du Systême Chromatique des Musiciens, c'est-à-dire les noms des Notes en B

quarre avec leurs diéſes ou leurs *b mols*.

Dans la ſeptiéme ſont les Clefs des noms nouveaux de nôtre Syſtême*, c'eſt-à-dire les ſyllabes qu'il faut ajoûter aux noms nouveaux des Sons, pour diſtinguer leurs Octaves. L'Octave moyenne n'a point de Clef; ainſi PA ſignifie le PA de l'Octave moyenne ou le Son fondamental: Sem BO, ſignifie le BO de la premiere Octave, ou l'Octave de BO: Subter-*de*, le *de* de la 3[e]. ſous-Octeve, ou la 3[e]. ſous-Octave de *de*.

La huitiéme contient les noms nouveaux de nôtre Syſtême †.

Dans la neuviéme ligne ſont les Clefs des Notes nouvelles, expliquées dans la Section III, Table V.

Dans la dixiéme ſont les Notes nouvelles dont les Octaves ſont diſtinguées par les clefs qui ſont deſſus, ou par les manieres exprimées dans la Section VIII. & dans la Table des Clefs, Planche II. Ces Notes ſont tirées de la Table V. Planche I.

Dans la onziéme ſont les Clefs des Intervales en Merides. Voyez la Section III, Table I.

Dans la douziéme ſont les Merides qui marquent les Intervalles des Sons de chaque Octave au 1[er]. Son de la même Octave.

Pour avoir les Intervalles de tous les Sons au Son fondamental, qui eſt le premier de l'Octave moyenne, multipliez la Clef par 43; ainſi l'Intervalle 2 + 18 au Son fondamental, eſt 86 + 18 ou 104 Merides, le Sous-In-

* Voyez la Section III. Table IV.

† Table IV. de la Planche I.

intervalle 3—36 est 129—36 ou 93.

Les parties de toutes ces Lignes se répondent tellement les unes aux autres, que l'on peut avoir l'expression de tous les Sons du Systême Chromatique des Musiciens dans l'étendue de cinq ou six Octaves, selon telle maniere que l'on voudra; & ainsi l'on peut appliquer aux trois expressions de nôtre Systême tous les Sons du Clavecin, & par conséquent tous les Sons qui s'y rapportent, comme nous allons montrer. On auroit pû encore y appliquer les mêmes Intervalles en Eptamerides, & par le rapport des vibrations; mais ce que nous avons mis suffit, & les * Tables générales peuvent suppléer au reste.

II. Pour exprimer tous les Sons sur un Monochorde, ayez un Monochorde monté de plusieurs cordes, dont la plus longue soit égale à celle d'un Archiluth, & la plus courte à la chanterelle des Dessus de Violons. L'on peut mettre une chorde pour une ou pour deux Octaves, mais il faut qu'une des cordes rende le Son fondamental PA ou UT de la Clef C SOL UT. Ensuite avec l'Echometre divisez vôtre Monochorde le long de chaque corde en Merides & Eptamerides, vous aurez un Monochorde général propre pour accorder tous les Instrumens de Musique. Au lieu de diviser le Monochorde, l'on peut avoir une regle divisée en Merides ou Eptamerides, qu'on peut appliquer aux cordes de toutes sortes d'Instrumens à cordes, qui serviront alors de Monochorde.

III. La Table de la Planche III. exprimée

T 3 dans

* Planche I.

dans les douze premieres Lignes, sert à marquer aux yeux l'étendue des Voix & des Instrumens pour les differentes parties de Musique, sur les notes de l'ancien & du nouveau Systême, & le Monochorde général sert à les faire sentir à l'oreille.

Le reste de la Planche marque les termes & les étendues des Voix & des Instrumens en les comparant aux Sons de la Table précedente. Ces Voix & ces Instrumens sont partagez en deux classes. La premiere comprend les Voix & les Instrumens à vent, & la seconde les Instrumens à cordes.

IV. Les Voix sont en général divisées en 6 parties, savoir 1°. le 1er. Dessus ou le haut Dessus, marqué *A*. A. a *a*. 2°. le 2e. Dessus ou le bas Dessus *D*. D. d. *d*. 3°. la Haute-contre *H*. H. h. *h*. 4°. la Taille ou la Haute-taille *T*. T. t. *t*. 5°. la Basse-taille sous laquelle quelques-uns comprennent le Concordant *C*. C. c. *c*. 6°. la Basse-contre ou simplement la Basse *B*. B. b. *b*. Outre ces Lettres nous avons mis des points pour marquer la Note du milieu de chaque Partie.

Comme les Musiciens ne sont pas d'accord des termes & de l'étendue précise de chaque partie, puisque ceux qui chantent ont chacun leur étendue particuliere, après avoir eu le sentiment de plusieurs des plus habiles, nous avons marqué chaque partie par quatre lettres, dont les Majuscules comme *A*, A, marquent les termes où cette partie peut descendre, savoir au moins en A, au plus & en passant en *A*, car tous les Auteurs les font descendre les uns plus les autres moins entre ces termes *A*, A. Les lettres Minuscules a, *a*, marquent les

ſes termes où cette partie peut monter dans les mêmes circonſtances : à l'égard des Compoſiteurs de Muſique ils donnent ſouvent une étendue moindre, afin qu'une partie ne ſe confonde pas avec ſa voiſine : Ils diſtinguent ces parties par les poſitions des Clefs, qui ſont dans la portée de la 4e. ligne * *des Notes anciennes*, vis-à-vis les points qui marquent les milieux *des Voix*. Dans nôtre Syſtême nous diſtinguons les parties comme nous le marquons dans *l'exemple pour la Muſique* Section VIII.* ou comme dans l'Addition à la Section VI.

† Nous avons ajoûté des exemples de Voix de la Muſique du Roi qui ſont d'une étendue extraordinaire, nous les avons marquées par chiffres répetez quatre fois : les deux chiffres du milieu marquent l'étendue où ces Voix peuvent faire des tenues, & les deux chiffres extrêmes marquent où elles peuvent aller en paſſant ; nous les avons marquées dans les circonſtances où elles ſe trouvent à preſent.

V. On eſt plus maître des Inſtrumens à vent que de la Voix humaine ; c'eſt pourquoi on leur donne des termes & des étendues plus fixes, qui ſe diviſent généralement dans les cinq parties ſuivantes. 1°. Le Deſſus exprimé par D. d. *d*. 2°. La Haute-contre H. h. *h*. 3°. La Taille T. t. *t*. 4°. La Quinte Q. q. *q*. 5°. La Baſſe B. b. *b*. La premiere lettre Majuſcule marque le Son le plus bas de l'Inſtrument ; la 2e. lettre qui eſt Romaine marque le Son le plus haut, où l'on peut encore faire des tenues ; & la 3e. lettre qui eſt Italique mar-

* Planche III. † Planche II.

marque où l'Inſtrument peut monter en paſſant. Comme les Sons ne ſont marquez en détail que juſqu'à RA (RE) de la 2e. Octave, on a marqué le nombre des Merides ſur les lettres des Inſtrumens qui montent plus haut, pour déſigner les Sons auſquels ces nombres ſe rapportent. Remarquez que comme un Inſtrument a une étendue beaucoup plus grande que la Voix, on fait ſouvent ſervir une étendue d'Inſtrument à deux ou trois parties, en prenant quelquefois un plus gros Inſtrument pour la partie la plus baſſe, & un plus petit pour la plus haute; il y a neanmoins des Inſtrumens qui n'ont qu'une partie.

Nous avons reglé les termes & l'étendue de la plûpart des Inſtrumens à vent ſelon la pratique du Sieur *Ripert*, & du Sieur *Jean Hautetaire* le jeune qui ſont des plus habiles Facteurs de *Paris:* Ces termes changent quelquefois ſelon la volonté de ceux qui en jouent.

VI. Les cordes des Inſtrumens à cordes & à manche rendent à vuide les Sons marquez dans la Table. Les nombres 1, 2, 3, 4, &c. marquent les cordes à vuide en commençant par la plus aigue. Les nombres ou les lettres répetées marquent l'étendue ordinaire de la corde la plus aigue.

Quelques Inſtrumens comme la Guitarre ont leurs cordes doubles, & même triples, qui ſont ordinairement à l'Uniſſon & quelquefois à l'Octave, nous les avons marquées par le même nombre répeté deux fois.

Enfin tous les Inſtrumens à cordes & à manche, ont le Manche diviſé par 7, 8, 9 ou 10 *Touches*, excepté le Violon, qui n'en a point. Nous

Nous avons marqué 1. L'ordre des Touches par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. 2. Les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, &c. par lesquelles on les désigne dans les Livres de Tablature. La lettre *a* marque la corde à vuide. *b* la premiere touche, &c. 3. Les Intervalles Diatoniques du Son que forme la corde à chaque touche, par raport au Son de toute la corde à vuide. 4. Ces mêmes Intervalles par Merides.

Nous avons marqué les Sons des cordes à vuide des Instrumens de Musique, la plûpart selon la pratique du Sr. *Hurel* qui passe pour un des plus habiles Facteurs d'Instrumens à Cordes & à Manche. L'on peut neanmoins les accorder differemment, comme en effet plusieurs le font, & sur tout les Etrangers. C'est pourquoi nous avons laissé un espace pour y ajoûter les Instrumens qu'on jugera à propos.

VII. En comparant ensemble les Intervalles reciproques de tous les Sons d'un Instrument comme nous le marquons dans la Section XI. nous en connoîtrons les défauts, ce qui servira de principe pour trouver la maniere de les rendre plus parfaits, & pour les accommoder aux Pieces qu'on veut jouer sur ces Instrumens.

Nous ajoûterons à la fin de ce Traité † nôtre pensée sur la division des parties dans les Voix & dans les Instrumens.

† Addition à la Section VI.

SECTION VII.

Application du Syſtême général au Plainchant.

J'ENTENDS par *le Plainchant*, cette ſorte de chant qui n'employe que les Sons du Syſtême Diatonique ſans autres modifications dans les Notes que d'être longues ou bréves, enſorte que ſi l'on employe des Diéſes, des *b mols* ou d'autres modifications, je dirai que le Plainchant les emprunte de la Muſique.

Pour entendre entierement le Plainchant par nôtre Syſtême, repréſentez-vous * *la Table des Notes pour le Plainchant.*

Dans cette Table la premiere Ligne marque une portée des notes & des clefs du Plainchant ordinaire. Nous y avons ajoûté nos clefs O & D qui repréſentent C SOL UT & ſa Sous-Octave. La 2ᵉ, les noms anciens de ces notes; ces deux lignes n'ont d'étendue que les deux Octaves ordinaires du Plainchant. La 3ᵉ, les Intervalles Diatoniques dans l'étendue de 3 Octaves. La 4ᵉ, ces mêmes Intervalles en Merides (elles ſont priſes dans le Syſtême temperé ſans Eptamerides). La 5ᵉ, les noms des ſons ou des notes ſelon le Syſtême général: les noms anciens & les nouveaux ſont de trois ſortes de caracteres pour diſtinguer les 3 Octaves. Et la 5ᵉ, les notes de nôtre Syſtême, dont les blanches marquent les longues, & les noires les breves.

Les

* Planche II.

Les Intervalles, les Notes, & les Noms de ces six Lignes se répondent les uns aux autres.

I. Nous retenons les noms des Intervalles ordinaires du Systême Diatonique, Seconde, Tierce, Quarte, &c. parce qu'ils sont trop en usage chez les anciens Auteurs aussi-bien que chez les Modernes : mais pour entendre exactement les raports de ces Intervalles, il faut avoir recours à nos Merides, par lesquels nous connoissons que le Semiton majeur, ou la Seconde mineure contient 4 Merides, le Ton ou la Seconde majeure 7, &c. Voyez la Table suivante qui marque les Intervalles temperez comme il le faut supposer pour la pratique du Plainchant : cette Table est prise dans les Tables de la I. Planche.

Intervalles Diatoniques.

I. 2. II. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. VII. VIII.

Intervalles en Merides.

0. 4. 7. 11. 14. 18. 21. 22. 25. 29. 32. 36. 39. 43.

Pour avoir les Intervalles reciproques des Notes du Plainchant par exemple de Do, so, ôtez 39 de 61 (qui répondent à do so) le reste est 22, & par la Table précedente nous trouvons que cet Intervalle est une fausse Quinte. On trouvera de même tous les autres Intervalles reciproques.

II. Nous rejettons les Noms ordinaires UT, RE, MI, &c. parce qu'ils ont été pris au hazard sans aucune attention aux proprietez des Intervalles qu'on ne peut connoître avec ces noms que par un long usage.

III. Les noms nouveaux PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, marquent d'une maniere aisée toutes les proprietez du Syſtême Diatonique temperé, & par conſéquent ils ſont très-propres pour aprendre à entonner les Notes du Plainchant.

Car 1°, les Conſones P. R. G. S. B. L. D. ſervent à diſtinguer les Intervalles Diatoniques des Sons ou des Notes; car l'Intervalle d'une Conſone à la ſuivante, marque toûjours une ſeconde, comme P, R, ou G, S, ou D, P. L'Intervalle d'une Conſone à la 3e. (en y comprenant la premiere) s'apelle Tierce comme P, G, ou R, S, &c.

2°. Les Voyelles A, O, ſervent à faire connoître ſi les Intervalles précedens ſont majeurs ou mineurs ſelon les deux regles ſuivantes.

La premiere eſt que ſi les deux Notes ne changent point de voyelles, les petits Intervalles, c'eſt-à-dire la Seconde, la Tierce & la Quarte, ſont majeurs, parce qu'ils ne contiennent que des tons ſans aucun Semi-ton: & les grands Intervalles, c'eſt-à-dire la Quinte, la Sixte & la Septiéme ſont mineurs, parce qu'ils contiennent deux Semi-tons: ainſi PA, RA, eſt une Seconde majeure ou un Ton; PA, GA, Tierce maj. So, DO, Quarte maj. ou un Triton; au contraire Do, ſo eſt une Quinte mineure ou une fauſſe Quinte; Do, bo, Sixte mineure. Enfin Do, lo, eſt une Septiéme mineure. Leurs repliques ſuivent la même regle.

La Seconde eſt que ſi deux Notes changent de Voyelles, le contraire arrive, c'eſt-à-dire que les petits Intervalles ſont mineurs, parce qu'ils

qu'ils contiennent un Semi-ton, & les grands sont majeurs, parce qu'ils ne contiennent qu'un Semi-ton. Ainsi GA, so, ou Do, pa, sont des Secondes mineures ou des Semitons majeurs. GA, BO Tierce mineure. PA, so Quarte mineure ou simplement Quarte. Au contraire PA, BO est une Quinte majeure ou simplement Quinte. PA, LO Sixte majeure, & PA, DO Septiéme majeure; leurs repliques suivent les mêmes regles.

IV. On peut se servir des Notes ordinaires du Plainchant; mais au lieu des deux Clefs qu'on apelle de F UT FA & de C SOL UT, il seroit plus simple de se servir de nos Clefs, D, & O, pour marquer, pa, *pa* (ut, *ut.*)

V. Je suis néanmoins persuadé que les Notes nouvelles sont plus commodes.

Car 1°. nos Notes marquent immédiatement le Nom & le Son qui leur convient, & dans la Tablature ordinaire du Plainchant, il faut un long usage pour connoître par les Clefs, par les Lignes & par les Espaces, les Noms & les Sons de ces Notes.

2°. * Par les Notes nouvelles on connoît avec la même facilité les Intervalles majeurs & mineurs, que par les Noms nouveaux; car les Noms qui ont la voyelle A, répondent aux Notes qui ont la queue en bas, & les Noms en O ont dans leurs Notes la queue en haut. Dans la Tablature ordinaire il faut plus de temps & d'application pour distinguer & entonner les Intervalles majeurs & mineurs que par la nôtre.

3°. Les Notes nouvelles ont quelque raport

T 7 avec

* Planche II.

avec les consones des noms sur tout avec les 4 lettres *p*, *q*, *b*, *d*; desorte que si l'on vouloit écrire un Plainchant usuel, au lieu des notes, on pourroit se servir des consones P. R. G. S. B. L. D. *p. r. g. s. b. l. d.* p. r. g. s. b. l. d. Si l'on veut marquer des bréves, on les tranchera, ou l'on mettra des virgules après; & pour des longues, on mettra après un point ou deux. Les Notes anciennes n'ont aucun raport avec leurs noms pour faire une Musique usuelle qui soit commode.

4°. Nous avons un petit avantage par les têtes de nos notes, en ce qu'elles nous font distinguer les Intervalles impairs I. III. V. VII, d'avec les pairs II. IV. VI. Car dans une même Octave deux notes qui ont ensemble une tête, ou qui sont sans tête, sont dans un Intervalle impair; & deux notes, dont l'une a une tête & l'autre n'en a point, sont dans un Intervalle pair. Le contraire arrive à deux notes qui sont dans deux Octaves differentes & voisines.

VI. Les objections que l'on fait contre nos Notes & nos Noms sont 1°. Que l'usage a établi généralement les anciennes notes & les anciens noms, tout le monde en est prevenu, & il faut un travail nouveau pour aprendre & s'accoûtumer à une nouvelle maniere. 2°. Les noms UT, RE, MI, &c. sont plus doux, & plus énergiques pour exprimer les Sons du Systême Diatonique que les noms PA, RA, GA, &c. 3°. En tout cas les noms sont d'eux-mêmes indifferens, car un habile Musicien chante les notes sans prononcer ni faire attention aux noms. 4°. Enfin les notes mises sur 4 ou 5 lignes paralleles aident l'imagination; car quand les no-

notes montent ou descendent, elles nous avertissent que la voix doit monter ou descendre.

Je répons 1°. que l'Histoire de la Musique nous aprend que l'usage n'a établi les notes & les noms que peu à peu en se perfectionnant. Pour les noms on s'est servi d'abord des lettres A. B. C. D. E. F. G. comme on fait encore en *Allemagne*, en *Turquie* & en *Perse*. Ensuite *Aretin* les a changez en UT, (ou DO par les *Italiens*) RE, MI, FA, SOL, LA ; & l'usage après avoir essuié beaucoup de difficultez par les muances, a ajoûté SI depuis 30 ans. Pour les notes, elles ont d'abord été inconnues, comme elles le sont encore chez les Peuples qui sont hors de l'*Europe*, & on se servoit de lettres ; ensuite on s'est servi de points, après lesquels on a inventé les Notes du Plainchant, & enfin de celles de la Musique. Ce n'est donc pas une chose extraordinaire que le Plainchant & la Musique après avoir passé par tous ces états, arrive à un plus parfait que les precedens. 2°. On trouvera nos Notes PA, RA, &c. plus douces & plus énergiques que les ordinaires UT, RE, &c. si on fait tant que de s'y accoûtumer, parce que les voyelles avertissent de monter ou descendre d'un Ton ou d'un Semiton. 3°. J'avoue que les Noms sont inutiles aux habiles Musiciens, mais les Commençans ont besoin des Noms les plus simples & les plus significatifs, qui sont aussi les plus commodes aux habiles pour s'expliquer au moins par écrit. 4°. Je suis persuadé que l'usage rendra nos Notes aussi sensibles de loin, que sont les ordinaires avec les lignes paralleles, parce que si l'on veut se servir d'une seule ligne comme nous faisons dans

la

la Musique, les Octaves seront aussi facilement distinguées l'une de l'autre que les notes le sont dans les parties ordinaires. Ensuite dans chaque Octave *, les 3 premieres notes qui ont la queue en bas sont fort aisées à distinguer des 4 dernieres qui ont la queue en haut; de plus les notes qui ont la queue devant le corps du caractere, se distinguent aisément des semblables qui ont la queue après; enfin les têtes se feront encore bien distinguer, si on a soin de les bien marquer. Ajoûtez que nos Diéses & *b* mols sont plus aisez à reconnoître que les ordinaires. Nos notes se connoissent immédiatement par elles-mêmes, on évite par leur moien les difficultez que forment les clefs & les transpositions des notes ordinaires; enfin le langage est uniforme pour les Voix & pour les Instrumens.

VII. † Nous donnons un Exemple du Plainchant dans lequel la Clef D signifie que les Notes qui sont sans traits horizontaux sont de la 1re. Octave grave; on s'en peut passer parce que cela arrive toûjours dans le Plainchant, les Notes blanches sont longues & les noires sont bréves. Les traits entre les notes marquent les separations des mots.

On peut representer le Plainchant par les 3 manieres marquées dans l'exemple de la Musique, de laquelle on peut emprunter les Diéses & *b* mols, les mesures, &c.

* Planche II. † Planche II.

SEC-

SECTION VIII.

Application du Syſtême général à la Muſique.

PAR *la Muſique* nous entendons cette ſorte de Chant qui emploie les Sons du Syſtême Diatonique avec toutes les modifications dont ils ſont capables, c'eſt-à-dire avec leurs Dieſes, & *b* mols, leurs differentes meſures, leurs valeurs, leurs durées, les pauſes & les agrémens.

Pour avoir une idée entiere de toutes ces circonſtances de la Muſique, voyez la Table * des Notes de la Muſique & les Tables qui ſuivent.

Vous remarquerez *dans la Table des Notes* 1. une Octave des *Notes naturelles*, c'eſt-à-dire du Syſtême Diatonique temperé, exprimée par Merides, par les Noms & les Notes nouvelles, & même par les Notes & les Noms anciens afin de voir leurs raports. 2. Toutes les *Notes diéſées*, ce qui ſe fait par les Merides en ajoûtant 3 au nombre des Merides des Notes naturelles; par les Noms, en changeant A en i & O en a; Par les Notes en courbant la queue à droite. Aux Notes & aux Noms anciens nous y avons mis les marques ordinaires de Dieſes. 3. Comme il arrive quelquefois que les Compoſiteurs aiant mis des Diéſes après la Clef, ils en mettent de nouveaux ſur la même Note qui ſe trouve alors doublement dié-

* Planche II.

diéſée, nous en avons mis une dans cette circonſtance à ſo, qui a 18 Merides, ſon Diéſe 21, & ſon double Diéſe 24. A l'égard du nom, le Diéſe de ſo eſt ſa, & ſon double Diéſe eſt bi, que l'on a en prenant la conſone b qui ſuit ſ, & la voyelle i qui precede o; ce qu'on peut voir dans la * Table générale des Noms & des Sons; & à l'égard de la Note, le Diéſe recourbe la queue droite, & dans le double Diéſe la queue a une double courbure. Les Inſtrumens à touches reglées pour un double Diéſe prennent le Son ſuivant Bo qui eſt alors alteré d'une Meride. 4°. Vous remarquerez toutes les *Notes en b mol*, ce qui ſe fait aux Merides en ôtant 3, du nombre des Merides des Notes naturelles; aux *Noms* en changeant A en o, & O en e, & aux Notes en courbant la queue à gauche. Aux Notes & aux Noms anciens nous avons marqué le *b* mol à l'ordinaire. 5°. Il arrive auſſi quelquefois des *b* mols doubles, alors il faut faire à proportion comme au double Diéſe.

Si l'on compare nôtre Syſtême de Muſique avec l'ancien, on trouvera dans le nôtre les avantages ſuivans. 1°. Les Merides marquent exactement les Intervalles des Sons neceſſaires à la Muſique, comme au Plainchant.

2°. Les noms des Sons naturels ont les proprietez que nous avons marquées au Plainchant, leurs Diéſes & leurs *b mols* ne changent point de conſones, mais ſeulement de voyelles en prenant la 3e. ſuivante pour les Diéſes, & la 3e. précedente pour les *b mols*, comme on peut voir dans la † Table générale des Noms.

Les

* Planche II. † Planche I.

Les nouvelles voyelles servent aussi à distinguer les differentes especes d'Intervalles Diatoniques ; savoir les Intervalles superflus & maximes, qui sont plus grands que les Intervalles majeurs de 3 & de 6 Merides ; les Intervalles diminuez & minimes*, qui sont plus petits que les Intervalles mineurs de 3 & de 6 Merides. Ces sortes d'Intervalles peuvent passer pour les Intervalles Diatoniques suivans ou précedens, mais alterez d'une Meride.

Pour distinguer ces especes d'Intervalles par les Noms nouveaux, il faut supposer trois choses, 1°. Que deux Sons s'aprochent l'un de l'autre d'un degré, lors que le plus bas est diéfé ou que le plus haut est en *b mol*; & qu'ils s'aprochent de deux degrez, lorsque ces deux cas arrivent en même temps. Au contraire deux Sons s'éloignent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est en *b mol*, ou que le plus haut est diéfé, & qu'ils s'éloignent de deux degrez, lorsque ces deux cas arrivent en même temps. 2°. que ces Notes ne sont éloignées ni approchées, lors qu'elles sont toutes deux ou dieſées ou en *b mol*. 3°. que les Voyelles voisines sont les équivalentes l'une de l'autre ; ainsi e est l'équivalente de A, & i de O. Cela supposé nous donnerons les deux regles suivantes.

La 1re. est que dans les petits Intervalles, si deux noms ont les mêmes Voyelles, ou bien si l'un a une voyelle, & l'autre son équivalente,

* Dans la Planche I. colomne I. il y a septiéme *minime* oposée à septiéme *mineure*, qu'il ne faut pas confondre avec septiéme minime oposée à septiéme maxime.

te, 1°, leurs Intervalles sont *majeurs* si les Sons sont naturels, ou ne sont éloignez que d'un degré ; 2°. Ils sont *maximes* s'ils sont éloignez de deux degrez ; 3°. Ils sont *diminuez*, s'ils se sont aprochez d'un ou de deux degrez.

La seconde regle est que dans les petits Intervalles, si les deux Noms ont des Voyelles differentes ou leurs équivalentes, 1°, leurs Intervalles Diatoniques sont *mineurs*, si les Sons sont naturels, ou s'ils se sont aprochez d'un degré ; 2°. Ils sont *minimes*, s'ils se sont aprochez de deux degrez ; 3°. Ils sont *superflus*, s'ils se sont éloignez d'un ou de deux degrez ; dans les grands Intervalles le contraire de ces deux regles arrive.

Nous donnons un exemple * de toutes les especes de *Quartes* dans cette Table, dans laquelle nous mettons, 1°. Les noms d'une *Quarte* dans toutes ses especes. 2°. Les mêmes en *Merides*. 3°. Deux *exemples* de noms des Sons qui forment toutes ces especes de Quartes, dans lesquelles les noms naturels sont en lettre Capitale, les diésez en Romaine, & ceux en *b* mols sont en Italique. 4°. *Les regles* ausquelles ces especes d'Intervalles se rapportent. 5°. *Les Intervalles alterez* ausquels les especes de Quarte se raportent, & que les Instrumens à touches reglées leur substituent. 6°. Les Merides que devoient avoir ces *Intervalles*-ci pour être *justes*.

3°. Les Notes font connoître même avec plus de facilité ces especes d'Intervalles, car l'on connoît (comme nous avons dit au Plainchant) les Intervalles naturels majeurs & mineurs

* Table suivante.

1. *Quartes*	2. *Merides*	3. *Exemples.*		4. *Regles.*	5. *Intervalles alterez.*	6. *Interv. just.*
Maximes.	27	*ſe*, da	. . . .	1ere.	V. ſuperfluë	28
Superfluës.	24	*ſe*, DO SO, da	. . . *po*, ſa	2e.	V.	25
Majeures ou *Tritons.*	21	ſa, da SO, DO *ſe*, *de*	PA, ſa *po*, SO . . .	1e.		
Mineures ou ſimplement *Quartes*	18	ſa, DO SO, *de* . . .	pi, ſa PA, SO *po*, *ſe*	2e.		
Diminuées.	15	ſa, *de* . . .	pi, ſo PA, *ſe*	1e.	III.	14
Minimes.	12	. . . .	pi, *ſe*	2e.	3.	11

neurs avec les Notes ſimples qui ont la queue droite. Enſuite 1°. ſi l'Intervalle naturel eſt majeur, & que l'une des Notes s'éloigne de l'autre par la courbure de ſa queue, l'Intervalle devient ſuperflu, & ſi les deux Notes s'éloignent, il devient maxime; au contraire ſi une Note s'aproche, l'Intervalle devient mineur; ſi toutes les deux s'aprochent, il devient diminué. 2°. Si l'Intervalle naturel eſt mineur, par un ſemblable raiſonnement on conclura les

les changemens qu'aportera la courbure des queues des Notes.

4°. J'avoue qu'on peut apliquer le même raisonnement aux Notes & aux Noms anciens, mais les marques pour connoître ces especes d'Intervalles ne sont pas si simples.

II. La Table * *de la valeur des Notes & des pauses* marque 1°, le raport des valeurs de ces Notes qui suivent la progression double. 2°. Une Note nouvelle selon toutes ces valeurs. 3°. La semblable Note ancienne selon les mêmes valeurs. 4°. Les silences ou les pauses nouvelles, qui sont des o, ou des notes sans queue & sans tête. 5°. Les anciennes pauses dans toutes les mêmes valeurs.

L'on voit par cette Table que, supposé qu'une noire vaille un temps, une noire avec un trait ne vaudra que $\frac{1}{2}$ de temps ou une croche: avec deux traits, $\frac{1}{4}$ de temps ou une double croche: avec un trait courbé, $\frac{1}{8}$ ou une croche triple, &c. Au contraire une blanche vaut 2 temps; un trait sur une blanche vaut 4 temps ou une ronde, & ainsi de suite; de sorte que les traits divisent les noires, & multiplient les blanches, ce qui est commun aux Notes & aux pauses.

Un point mis après une Note augmente la valeur de cette Note d'une moitié, comme dans la Musique ordinaire.

III. La Table *des Clefs des Octaves* du nouveau Systême marque 1°. Les Clefs nouvelles, dans lesquelles O marque l'Octave moienne, & 1, 2, 3, 4, &c. dans O marquent la 1re, 2e, 3e, 4e, Octave aigue. D seul ou avec 1 marque

* Planche II.

que la 1re. sous-Octave ou Octave grave, & avec 2, 3, &c. marque la 2e, 3e, sous-Octave. 2°. La Clef O mise dessus une ligne est affectée aux parties de dessus pour les Voix & les Instrumens, & signifie que les Notes qui sont dans cette ligne sont de l'Octave moienne, celles qui sont au-dessous de la ligne sont de la 1re. Octave grave, & celles qui sont au-dessus sont de la 1re. Octave aigue; si l'on veut monter plus haut, on ajoûte une seconde ligne. 3°. La Clef D mise sur une ligne est pour les parties basses, & signifie que les Notes qui sont sur la ligne sont de la 1re Octave grave, les autres à proportion; & si l'on veut descendre plus bas, on ajoûte aussi une seconde ligne. 4°. Les Notes sans Clef marquent les differentes Octaves par des traits sous leur corps, dans leur corps & au-dessus; celles qui n'ont point de traits apartiennent à l'Octave moienne; & ces 4 Octaves suffisent pour la Musique ordinaire. Que si l'on veut monter plus haut, ou descendre plus bas, on doublera le trait. On peut mettre une Clef au commencement de ces Notes, & alors elle signifie que les Notes sans trait appartiennent à l'Octave de cette Clef. 5°. Nous avons ajoûté les Notes anciennes avec toutes leurs positions selon les differentes parties, afin de montrer les raports des Notes & des Octaves nouvelles dans toutes les précedentes manieres avec les Notes anciennes.

IV. Nous avons donné un *exemple pour la Musique* à deux parties, que nous avons mis de 3 manieres. *La premiere maniere*, sur une ligne & alors la Clef O marque le dessus, & D la basse. *La seconde maniere*, sans Clef en mettant

tant les corps des Notes ſur une ligne. *La troiſiéme maniere*, auſſi ſans Clef en mettant toutes les Notes de même hauteur. L'uſage montrera ce qui convient le mieux.

Voici les remarques particulieres qu'il faut faire ſur cette piece de Muſique.

1°. Au commencement de chaque portée ſont les Clefs O pour les deſſus, & D pour les baſſes.

2°. Sur la premiere Clef O nous en mettons une ſeconde avec un nombre de Merides dedans, pour marquer que le Son fondamental ou le C SOL UT de l'Orgue ou du Clavecin, ſur lequel on chante, ou l'on joue cette piece, eſt éloigné du Son fixe de cette quantité. Quand le Son fixe aura été bien déterminé, l'on connoîtra par là les differences des Tons de la Chapelle, de l'Opera & des Concerts particuliers, pour toute ſorte de temps.

3°. Devant la Clef ſont deux Notes, l'une la plus baſſe de la partie qu'on chante, & l'autre la plus haute. Ces deux Notes ſervent 1°. à faire prendre le ton à celui qui chante ſeul cette partie en préludant depuis la Note la plus baſſe juſqu'à la plus haute. 2°. A voir à quelle perſonne une partie convient en conſiderant ſi ſa belle voix a cette portée. 3°. Lorſque ſur une feuille il y a pluſieurs parties ces deux Notes font reconnoître à chacun des Muſiciens la portée qu'il doit chanter, parce qu'il n'y a pas aſſez de varieté dans nos Clefs pour les diſtinguer.

4°. Dans le corps de la piece les meſures ſont marquées à l'ordinaire, auſſi-bien que les guidons, les repriſes, & les differens agrémens du chant; les liaiſons des croches ſont marquées

quées au-dessus des Notes, & les liaisons des autres Notes au-dessous.

5°. Devant la Clef au-dessus de la ligne est marquée la mesure par une pause & un chiffre, le chiffre marque si c'est une mesure à 2, ou à 3, ou à 4 temps, la pause marque la valeur d'un temps de cette mesure.

6°. Devant la Clef au-dessous de la ligne est marquée la durée d'un temps, ou d'une mesure. Pour marquer ces durées, il y a trois choses; 1°. une pause qui est égale à celle qui marque au-dessus de la ligne un temps de la mesure, ou qui est égale à tous les temps de la mesure, lorsque la mesure se bat vîte. 2°, une lettre. 3°, un nombre.

Pour comprendre ce nombre & cette lettre, il faut savoir que nous marquons la durée d'une Note ou d'une pause par une vibration d'un Pendule simple dont la longueur est déterminée. Ce Pendule est fait d'une balle de plomb ou de cuivre attachée au bout d'un fil long environ de 8 pieds, à l'autre bout il y a un contrepoids; on attache deux clouds ou épingles à la hauteur de 5 à 6 pieds, & éloignées l'une de l'autre de 2 ou 3 pieds; enfin l'on fait passer ce fil par-dessus ces deux épingles.

Lors qu'en chantant ou jouant une piece de Musique, l'on bat la mesure avec la main, il faut faire faire des vibrations à ce Pendule, & considerer si chaque vibration est isochrone à chaque temps de la mesure, ou à toute la mesure, c'est-à-dire la mesure étant à 3, si à chaque mesure le pendule fait justement 3 vibrations, ou la mesure étant trop vîte, si à chaque mesure le pendule en fait une; car si le pendule va trop vîte, il faut l'allonger en hauf-

ſant le Contrepoids, & s'il va trop lentement il faut le racourcir en baiſſant le contrepoids.

* Le Pendule étant préciſement iſochrone avec un temps ou une meſure, prenez la regle ſur laquelle eſt marqué le Chronometre, avec lequel meſurez la diſtance du point de ſuſpenſion, juſqu'au centre de la balle, vous aurez la longueur du pendule qui marquera la durée. Mais comme il y a de 3 ſortes de Chronometre, il les faut marquer differemment.

1°. Si vous vous ſervez du Chronometre de M. *Loulié* pour marquer la durée, il faut mettre la lettre P. ainſi o. P. 42. ſignifie qu'une blanche o. dure autant qu'une vibration d'un pendule qui a 42. *Pouces* de long.

2°. Si vous vous ſervez de nôtre premier Chronometre, mettez S. ainſi o. S. 14. ſignifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 14. *douziémes de Secondes.*

3°. Si vous vous ſervez de nôtre ſecond Chronometre, mettez T. ainſi o. T. 70. ſignifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 70 *Tierces.*

Le Chronometre de M. *Loulié* eſt le plus ſimple pour ſa conſtruction, puiſqu'il eſt diviſé en parties égales, mais les durées des Notes ne ſont marquées par aucun temps exact, puiſqu'elles ſont la plus-part incommenſurables avec le temps d'une Seconde. Nôtre Chronometre qui diviſe la Seconde en 12 parties égales eſt ſuffiſant pour la pratique, & commode en ce qu'il marque exactement les raports des temps de la durée des Notes; ces raports ſont marquez plus en détail par les Tierces.

Il

* Planche II. Echelles I. II.

Il eſt certain que pour rendre la Muſique parfaite, il faut marquer la durée abſolue des temps ou des meſures; car il eſt impoſſible d'inſtruire les abſens & la poſterité de la veritable meſure d'un air ſelon le ſentiment de l'Auteur, ſi on ne marque ſa durée par l'une des trois manieres precedentes. Au reſte ſi dans la ſuite d'un air l'on change de meſure ou de durée, on marquera la nouvelle meſure ou la nouvelle durée dans une parentheſe de cette maniere (3) ou (o. 3.) & (S. 8.) ou (o. S. 8.) ces durées ſont plus préciſes que les mots ordinaires de *vîte*, *lentement* &c. qui ſont équivoques.

SECTION IX.

Des Sons harmoniques.

J'APELLE *Son harmonique* d'un Son fondamental, celui qui fait pluſieurs vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une, ainſi un Son à la douziéme du Son fondamental eſt harmonique, parce qu'il fait 3 vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une. Voici la Table des Sons harmoniques qui eſt diviſée en 5 Octaves & en 7 Colomnes.

* La 1re. Colomne marque le nombre des vibrations que fait un Son harmonique, pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une, elle marque auſſi l'ordre des Sons harmoniques.

La 2e. Colomne ſupoſe que chaque Octave du

* Voyez la Table ſuivante.

1. Ra- ports les i- ra- ions u on Fon- da- men- tal.	2. Rap. des vibra- tions au 1.er Son de chà- que Oc- tave.	3. Inter- valles en Octaves, Merides & Epta- merides.	4. Inter- valles Diato- niques au pre- mier Son de chaque Octave.	5. Intervalles Diatoni- ques au Son fonda- mental.	6. Noms nou- veaux.	7. Noms an- ciens.
I 1	10000	0	I	I	PA	UT
I 2	10000	1 + 0	I	VIII	ſem- PA	UT
I 3	15000	1 + 25′	V	XII	ſem- BO*r*	SOL
I 4	10000	2 + 0	I	XV	bis - PA	UT
I 5	12500	2 + 14,	III	XVII	bis - GA*n*	MI
I 6	15000	2 + 25′	V	XIX	bis - BO*r*	SOL
I 7	17500	2 + 35,,	7 7	7 21	bis - la*l*	*la . d*
I 8	10000	3 + 0	I	XXII	ter - PA	UT
I 9	11250	3 + 7″	II	XXIII	ter - RA*s*	RE
I 10	12500	3 + 14,	III	XXIV	ter - GA*n*	MI
I 11	13750	3 + 20,,	10 IV	10 XXV	ter - *ſ8l*	*fa* ½ *d*
I 12	15000	3 + 25	V	XXVI	ter - Bor	SOL
I 13	16250	3 + 30′	6 7	27 7	ter - *ler*	*la* ⅔ *b*
I 14	17500	3 + 35,,	7 7	7 28	ter - la*l*	*la . d*
I 15	18750	3 + 39	VII	XXVIII	ter - DO	SI
I 16	10000	4 + 0	I	XXIX	quat-PA	UT
I 17	10625	4 + 4,,	2 2	2 30	quat-ro*l*	*re . b*
I 18	11250	4 + 7″	II	XXX	quat-RA*s*	RE
I 19	11875	4 + 11,,	4 3	4 31	quat-go*l*	mi *b*
I 20	12500	4 + 14,	III	XXXI	quat-GA*n*	MI
I 21	13125	4 + 17,	7 4	7 32	q.-*Sin* ou *gin*	*fa* ⅓ *b*
I 22	13750	4 + 20,,	10 IV	10 XXXII	quat-*ſ8l*	*fa* ½ *d*
I 23	14375	4 + 23,,,	5 5	33 5	quat-*b:c*	*ſol . b*
I 24	15000	4 + 25′	V	XXXIII	quat-BO*r*	SOL
I 25	15625	4 + 28,,	10 6	10 34	quat-ba*l*	ſol . *d*
I 26	16250	4 + 30′	6 7	34 7	quat-*ler*	*la* ⅔ *b*
I 27	16875	4 + 32,,	VI 5	XXXIV	quat-LO*t*	LA
I 28	17500	4 + 35,,	7 7	7 35	quat-la*l*	*la . d*
I 29	18125	4 + 37,	7 7	35 7	quat-*den*	*ſi* ⅔ *b*
I 30	18750	4 + 39	VII	XXXV	quat-DO	SI
I 31	19375	4 + 41	VII. 14	XXXV 14	quat-*pu* ou *da*	*ſi* ⅔ *d*
I 32	10000	5 + 0	VIII	XXXVI	quin-PA	UT

du Son fondamental fait 10000 vibrations, & marque ensuite combien de vibrations fait le Son harmonique par raport au premier Son de chaque Octave. L'on trouve ces nombres en ajoûtant 0000, aux nombres de la 1re. Colomne, & les divisant par le 1er. nombre de l'Octave ; ainsi l'on trouve 13750. en divisant 110000. par 8. Les nombres de cette 2e. Colomne sont en même raport que ceux de la même Octave dans la 1e. Colomne. Et les nombres d'une Octave sont renfermez dans la suivante.

La 3e. Colomne marque les Octaves plus les Merides avec les Eptamerides des Intervalles des Sons harmoniques de cette Octave. En cherchant * dans la III. Table générale les nombres de la colomne précedente, l'on trouvera aux lieux qui leur répondent dans la II. Table générale, les Merides avec les Eptamerides de cette 3e colomne.

La 4e Colomne marque les Intervalles Diatoniques de chaque Son harmonique au premier Son de chaque Octave ; & comme la plûpart de ces Intervalles ne sont pas justes, nous avons ajoûté à gauche les Eptamerides qui manquent, & à droite les Eptamerides qui sont de trop.

La 5e Colomne marque les mêmes Intervalles diatoniques au Son fondamental, avec les mêmes differences.

La 6e contient les noms des Sons harmoniques selon nôtre Systême général.

La 7e, les noms ordinaires des mêmes Sons harmoniques ; *b* signifie *b mol*, & *d*, diese. L'on

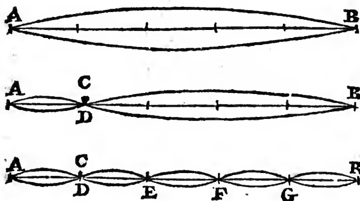
 voit

* Planche I.

voit que ces noms ne sont pas justes dans plusieurs Sons. Nous avons marqué les parties des dieses & des *b* mols que ces Sons expriment.

Après avoir défini & déterminé les Sons harmoniques, il reste à les faire sentir à l'oreille & même à la vûe, & à en marquer les proprietez.

Divisez la corde d'un Monochorde en parties égales, par exemple en 5, (l'on peut diviser une regle de la même longueur & l'appliquer le long de cette corde) : pincez cette corde à vuide, elle rendra un Son que j'appelle le Fondamental de cette corde : met-



tez aussi-tôt un obstacle leger *C* sur une de ces Divisions *D*, comme le bout d'une plume si la corde est menue ; ensorte que le mouvement de cette corde se communique de part & d'autre de l'obstacle ; elle rendra le 5e Son harmonique, c'est-à-dire, une XVIIe.

Pour comprendre la raison de cet effet, re-

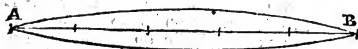
remarquez que lorſqu'on pince la corde *A B* à vuide, elle fait ſes ondulations dans toute ſa longueur; mais lorſqu'on met un obſtacle *C* ſur la premiere diviſion *D* de la corde, que je ſuppoſe diviſée en cinq parties égales, l'ondulation * totale *A B* ſe partage d'abord dans les deux *A D*, *D B*, & comme *A D* eſt $\frac{1}{5}$ de *A B* ou $\frac{1}{4}$ de *D B*, elle fait ſes ondulations 5 fois plus vîte que la totale *A B*, ou 4 fois plus vîte que l'autre partie *D B*; de ſorte que la partie *A D* entraîne ſa partie voiſine *D E*, & l'oblige à ſuivre ſon mouvement, elle lui doit être par conſéquent égale; car une plus grande partie iroit plus lentement, & une plus petite iroit plus vîte; enſuite la partie *D E* oblige la ſuivante *E F* à ſuivre le même mouvement, & ainſi de ſuite juſqu'à la derniere; de ſorte que toutes les parties feront des ondulations qui ſe croiſeront dans les diviſions *D*, *E*, *F*, *G*; & par conſéquent la corde rendra le 5e Son harmonique, ou une XVIIe.

J'appellerai ces points *A*, *D*, *E*, *F*, *G*, *B*, *les Nœuds* de ces ondulations, & les milieux de ces ondulations ſeront appellez *les Ventres* de ces ondulations.

Si l'obſtacle *C* eſt à la 2e diviſion *E* de la corde, elle rendra le même ſon harmonique; car 1°, l'obſtacle *C* obligera d'abord la corde à faire les deux ondulations *A E*, *E B*. 2°. L'ondulation *A E* allant plus vîte que l'autre, elle obligera la partie *E G* qui lui eſt égale, à ſuivre ſon mouvement. 3°. La partie reſtante *G B* qui en eſt la moitié, allant deux fois

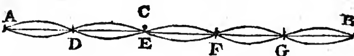
V 4 plus

* Une ondulation d'une corde eſt la figure en fuſeau que font les vibrations de cette corde.









plus vîte, obligera ſon égale *G F* à ſuivre ſon mouvement, & celle-ci entraînera la ſuivante *F E*, & ainſi de ſuite juſqu'à la derniere ; enſorte que toute la corde ſera diviſée par ſes ondulations en parties égales à la plus grande commune meſure des parties *AC*, *C B* diviſées par l'obſtacle leger *C*.

On ſera convaincu de ces ondulations, 1°, par l'ouïe; car ceux qui ont l'oreille fine, diſtingueront un Son harmonique proportionnel aux parties qui forment ces ondulations, ou bien on pourra s'en aſſurer en mettant le Monochorde à l'Uniſſon de ce Son harmonique. 2o. Par les yeux; car ſi l'on diviſe la corde en parties égales, par exemple en 5, ſi on met un chevalet mobile *C* en *D* ou en *E*, & des petits morceaux de papier noir dans les diviſions *E*, *F*, & des morceaux de papier blanc ſur les milieux de ces parties, en frapant la partie *A C*, l'on apercevra que les morceaux de papier blanc qui ſont ſur les ventres des ondulations ſauteront,

ront, & que les noirs qui ſont ſur les nœuds, reſteront. On nous a fait remarquer que cet effet avoit déja été obſervé en 1673 à l'égard de deux cordes qui ſont dans les circonſtances de l'Article III. ci deſſous, voyez *Joannis Wallis Operum in fol. Tom. II.* pag. 466. Cap. CVII.

De ce que nous venons d'établir nous en tirerons les conſéquences & les remarques ſuivantes.

I. Si l'on a formé un Son harmonique en mettant un obſtacle leger en *D*, on continuera à avoir le même, en ôtant cet obſtacle, ou en mettant un autre dans quelqu'autre nœud, ou dans tous les nœuds.

II. Après avoir formé un Son harmonique, par exemple le 5ᵉ, ſi l'on met l'obſtacle leger ſur le ventre d'une ondulation qui la diviſe par exemple en 3, il ſe formera un 3ᵉ Son harmonique, c'eſt-à-dire, le 15ᵉ Son harmonique du Son fondamental.

III. Sans mettre d'obſtacle leger ſur une corde, on lui donnera un Son harmonique, 1°, ſi à côté de cette corde on en touche une autre à l'uniſſon de quelqu'un de ſes Sons harmoniques; 2°, ſi la premiere corde n'eſt pas à l'uniſſon avec un des Sons harmoniques de l'autre, elles ſe partageront par leurs ondulations en Sons harmoniques, qui feront les plus grandes communes meſures des Sons fondamentaux des deux cordes, comme ſi l'une eſt à la quarte de l'autre dont le raport eſt de 3 à 4, la plus petite formera le 3ᵉ Son harmonique, & la plus grande, le 4ᵉ qui ſont à l'uniſſon.

IV. Le Son harmonique formé par la Sympathie d'une corde voiſine, ou par un obſta-

 cle

cle leger, eſt d'autant plus ſenſible, qu'il a de plus grandes ondulations ; ainſi le 3e Son harmonique eſt plus ſenſible que le 4e ; ceux qui ſont par ſympathie deviennent bientôt inſenſibles, & ceux qui vont par des obſtacles legers ſont indefinis ; mais comme les plus petits ne ſe peuvent diſtinguer que très-difficilement, nous ſuppoſerons dans la ſuite, qu'une corde de trois pieds, peut faire entendre juſqu'au 32e Son harmonique, ou juſqu'à ſa 5e Octave, quoiqu'on l'entende au de-là du 128e Son harmonique.

V. Selon cette ſuppoſition, toute diviſion ou nœud qui forme un Son harmonique, en y mettant un obſtacle leger, eſt éloigné du nœud le plus proche qui forme les autres Sons harmoniques au moins d'une 32e *partie de ſon* ondulation, par exemple le tiers de la corde qui forme le 3e Son harmonique eſt éloigné du plus prochain nœud des autres Sons harmoniques au moins d'une 32e partie de ce tiers, ou ce qui eſt la même choſe, du tiers de la 32e partie de toute la corde; car ſuppoſant que le 32e Son harmonique eſt le dernier de tous, diviſant la 32e partie de la corde en trois, toute la corde ſera diviſée en 96, les nœuds du 3e & du 32e Son harmonique ne feront que ſur quelqu'une de ces 96 diviſions: donc ou ils feront éloignez l'un de l'autre au moins de la quantité de l'une de ces parties; ou s'ils ont un nœud commun, le nœud ſuivant ſera au moins éloigné de la même quantité, dont le nœud du prochain Son harmonique eſt éloigné de celui du 3e Son au moins d'une 96e de toute la corde, ou d'une 32e du tiers de la corde, ou du tiers de la 32e partie de toute la corde, ce qui eſt la même choſe.

VI.

VI. D'où il suit 1°, que le nœud du premier Son harmonique, c'est-à-dire les extrémitez de la corde sont fort éloignées du nœud du Son harmonique le plus proche, puisqu'elles en sont éloignées au moins d'un 32e. de toute la corde. 2°. Que le nœud du 2e. Son harmonique est éloigné du plus proche de la moitié d'un 32e. que ceux du 3e. sont éloignez du tiers, &c. ensorte que les premiers Sons harmoniques sont fort éloignez des nœuds voisins, & les derniers le sont fort peu. C'est pourquoi les premiers Sons ont beaucoup d'étendue autour de leur nœud, & les derniers en ont peu.

VII. Il arrivera même que si le nœud d'un petit Son harmonique se trouve voisin de deux nœuds de Sons plus grands, le plus petit sera effacé par les deux plus grands, ensorte que l'on n'entendra distinctement les petits que quand ils seront d'ordre, comme ils sont vers les nœuds des premiers Sons harmoniques, c'est-à-dire des 1. 2. 3. 4e. &c. Sons.

VIII. Enfin en pinçant une corde à vuide, si l'on fait glisser l'obstacle leger le long de cette corde, on entendra un gazouillement de Sons harmoniques dont l'ordre paroîtra confus, & qui pourra néanmoins être déterminé par les principes que nous avons établis.

IX. De ces mêmes principes on en peut tirer d'autres conséquences ; par exemple, que les petits Sons harmoniques deplacent autant d'air que les grands, &c.

X. L'experience montre que les longues cordes, lorsqu'elles sont bonnes ou harmonieuses, font entendre les premiers Sons har-

 mo-

moniques, principalement ceux qui ne sont pas en Octave l'un de l'autre, les cloches & les autres corps resonnans & harmonieux font le même effet.

XI. Les longs Instrumens à vent partagent aussi leur longueur en des especes d'ondulations égales, ensorte que si une ondulation d'air ou de tremoussement des parties de l'instrument, qui occupe toute la longueur comprise depuis l'embouchure par où l'air entre, jusqu'à la premiere ouverture par où l'air peut sortir est forcée d'aller plus vîte, elle se partagera en deux ondulations égales, ensuite en 3, en 4, &c. selon la longueur de l'instrument; & ainsi en souflant lentement dans un instrument à vent, on entend le Son fondamental, si l'on force ce soufle, ou si dans la trompette, dans le serpent, ou dans le hautbois on serre davantage les lévres, ce Son se change dans le 2e. 3e. 4e. &c. Son harmonique; mais pour découvrir toutes les proprietez des instrumens à vent, il faut un examen particulier.

SECTION X.

Application du Systême général à la Trompette marine, au Cor de chasse, & aux grands instrumens à vent.

CE principe de Sons harmoniques ayant été inconnu jusqu'à present, il ne faut pas s'étonner si les explications des Sons de la Trompette marine, & des Instrumens, dont les Sons vont par saults, ont été si imparfaites;

tes; & cette découverte donnera lieu à d'autres pour la perfection de l'Acouſtique, & même pour trouver des Inſtrumens d'Acouſtique qui répondent à ceux qu'on eſtime le plus dans l'Optique.

La *Trompette marine* eſt composée d'une groſſe corde de boyaux, qui porte ſur un chevalet, dont un pied eſt apuyé ſur la table de la Trompette, & l'autre eſt un peu en l'air, enſorte que les vibrations de la corde font donner des coups par le pied du chevalet contre la table, qui produiſent ce Son aigre de la Trompette marine.

Le pouce, qui s'aplique le long de la corde de la Trompette marine, tient lieu d'obſtacle leger, & lorſqu'il paſſe ſur les diviſions des parties aliquotes & même aliquantes, il ſe forme un Son harmonique, de ſorte que la Trompette marine ne produit que les Sons harmoniques juſqu'au 16e. de la Table de la Section IX. dans laquelle ſont marquez les Intervalles & les noms de ces Sons.

Cette même Table marque auſſi les Sons de la Trompette ordinaire, du Cor de chaſſe & les reſſaults des inſtrumens à vent qui ont des trous.

SECTION XI.

Des Intervalles reciproques des Sons d'un Syſtême & d'un Inſtrument de Muſique.

PAR *intervalles reciproques* j'entens l'intervalle de chaque Son d'un Syſtême ou d'un inſtrument à chacun de ceux qui le ſuivent dans l'étendue d'une Octave.

V 7 Dans

Dans les Sections précedentes nous avons donné la maniere de trouver les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides au Son fondamental ; mais pour avoir leurs Intervalles reciproques, il faut marquer de suite les nombres des Merides & des Eptamerides d'un Systême dans deux Octaves, & les nombres de celles d'un instrument dans l'étendue de tous les Sons qu'il rend. Ensuite en ôtant le nombre des Merides & des Eptamerides d'un Son, du nombre de celles d'un autre Son, l'on aura leur *Intervalle reciproque*, & faisant la même chose d'un Son à tout autre Son du même Systême ou Instrument, l'on aura tous leurs Intervalles reciproques.

L'usage des Intervalles reciproques est 1° de connoître si prenant un Son particulier du Systême ou de l'instrument pour Son fondamental, les Intervalles des autres Sons à celui-ci, sont des consonances, ou dissonanees exactes ou alterées ; & si elles sont alterées, de combien est la difference. 2°. Quel est le Son qu'on peut prendre plus avantageusément ou plus commodément pour fondamental ou final d'un air proposé. 3°. En comparant les Sons reciproques d'un Instrument à touches reglées avec ceux d'un autre, l'on apercevra s'ils peuvent être d'accord, si les differences sont grandes ou petites, & si par art on peut rendre les Sons justes, lorsque la difference est petite.

Prenons pour exemple les touches du Clavecin ordinaire, dont chaque Octave en a 12. Pour avoir ses Intervalles reciproques, marquez de suite les Intervalles Diatoniques, & les Intervalles temperez par Merides de toutes

tes les touches de deux Octaves au Son fondamental, de cette sorte.

Intervalles Diatoniques.

I. 2. II. 3. III. 4. IV. V. 6. VI. 7. VII.

Intervalles par Merides.

0. 3. 7. 11. 14. 18. 21. 25. (28.) 32. 36. 39.

Intervalles Diatoniques.

VIII. 9. IX. 10. X. 11. XI. XII. 13. XIII. 14. XIV.

Intervalles par Merides.

43. 46. 50. 54. 57. 61. 64. 68. (71.) 75. 79. 82.

Ensuite faites la Table suivante, dans laquelle la 1e. ligne marque les Intervalles Diatoniques. La 2e. les Noms anciens des Sons. La 3e. les Noms nouveaux ou du Systême général. La 4e. les Intervalles reciproques au Son PA, [UT] qui sont les mêmes que ceux de la 1e. Octave marquée ci-dessus. La 5e. marque les Intervalles reciproques au Son pi, qu'on trouve en ôtant 3. Merides de toutes les Merides des Intervalles de la Table précedente. La 6e. les Intervalles reciproques au Son RA, qu'on trouve en ôtant 7 des Intervalles de la Table précedente, & ainsi des autres.

Nous avons mis la marque ( ) aux Intervalles Diatoniques alterez d'une Meride. Les autres Intervalles sont des Consonances ou Dissonances justes prises de la premiere Table de cette Section, ou plûtôt de la Section VII.

L'on voit par cette Table, 1o. que si l'on prend RA & même LO pour Son fondamental ou

Intervalles Diatoniques.		I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.(5)	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.
Noms Anciens.		UT.	*d.*	RE.	*b.*	MI.	FA.	*d.*	SOL.	*d.*	LA.	*b.*	SI.	UT.
Noms Nouveaux.		PA.	pi.	RA.	go.	GA.	SO.	fa.	BO.	ba.	LO.	de.	DO.	PA.
Sons fondamentaux des Intervalles reciproques. UT	PA.	o	(3)	7	11	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
d	pi.	o	4	(8)	11	(15)	18	(22)	25	29	(33)	36	(40)	43
RE	RA.	o	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
b	go.	o	(3)	7	(10)	14	(17)	21	25	(28)	32	(35)	39	43
MI	GA.	o	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43
FA	SO.	o	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
d	fa.	o	4	7	11	(15)	18	22	25	29	(33)	36	(40)	43
SOL	BO.	o	(3)	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
d	ba.	o	4	(8)	11	(15)	18	(22)	(26)	29	(33)	36	(40)	43
LA	LO.	o	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	39	43
b	de.	o	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	(35)	39	43
SI	DO.	o	4	7	11	(15)	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43

ou pour la finale d'un chant ou d'un air, tous les Intervalles Diatoniques temperez sont justes; que si l'on prend un autre Son pour finale, il y aura plus ou moins d'Intervalles alterez. 2°. Par cette Table l'on voit quel Son du Clavecin peut être le plus avantageux pour servir de finale à une piece qui seroit en Tierce majeure ou en Tierce mineure, ou dont les Intervalles justes ou alterez peuvent marquer plus pathetiquement la passion que l'on veut exprimer. 3°. Si l'on fait une semblable Table pour un Instrument dont on peut changer les Sons pour les pieces de differens modes, cette Table marquera les Sons qu'il faut hausser ou baisser. 4°. Si deux Instrumens differens doivent accompagner dans une piece de Musique, en faisant deux Tables des Intervalles reciproques pour ces deux Instrumens, l'on connoîtra les Sons communs aux deux, les Sons qui sont differens, & la quantité de leur difference; d'où l'on connoîtra ceux qu'on peut changer ou passer legerement, & ceux qu'on doit éviter ; ce qui sert de Principe pour la Composition.

SECTION XII.

Maniere de trouver le Son fixe.

LE *Son fixe*, c'est à dire le Son qui fait 100 vibrations dans une seconde, & dont on a donné les proprietez dans l'Histoire de l'Academie de l'année 1700 page 172, est d'un si grand usage dans l'Acoustique, & même dans la Musique, qu'il nous doit engager à chercher

cher tous les moiens de le connoître exactement pour lui comparer tous les autres : en voici deux.

Le 1er moien est en se servant d'une idée que le P. *Mersenne* Minime marque dans la proposition V. du 3e Livre des mouvemens & du Son des cordes*, & selon laquelle dans la proposition XVII. du 3e Livre des Instrumens à cordes, il conclut les nombres des vibrations que les Sons de 8 Octaves font dans une seconde de temps ; il dit qu'ayant pris une corde d'Instrument longue de 17 pieds tendue par un poids de 8 livres, elle faisoit 8 vibrations dans une seconde. Suposant son experience exacte, il faudra faire cette regle de trois, comme 100 vibrations que fait le Son fixe dans une seconde, sont à 8 vibrations que fait cette corde dans le même temps ; ainsi la longueur de 17 pieds ou de 204 pouces de la corde, est à celle de 16 pouces 3⅕ lignes que doit avoir la partie de cette corde pour rendre le Son fixe.

Le second moien qui me paroît plus sûr, est en se servant de plusieurs tuyaux d'Orgue, qui étant ouverts ayent au moins deux pieds de long, & pour cela accordez les Sons de ces tuyaux par les Intervalles diatoniques suivans, qui soient si justes que l'oreille n'aperçoive pas le moindre battement dans ces Sons. Accordez 1°, l'Octave PA. pa. (UT. ut.) 2°, La Quinte PA, BO*r* (UT, SOL) ou plûtôt PA, BO*ra* ; car pour exprimer avec la précision requise les Intervalles de ces Sons, il faut y employer les decamerides. 3°, La Tierce majeure PA, GA*nŭ* (UT MI.) 4°, La tierce mineure

* Dans l'*Harmonie universelle*, imprimée en 1636.

te PA, gose (UT MI b). Après avoir bien verifié ces Intervalles en comparant ces Sons reciproquement les uns aux autres, l'on aura enfin l'Intervalle juste du semi-ton mineur gose, GAnă (mi b, MI) dont le raport des vibrations est de 24 à 25; & en faisant jouer ces deux tuyaux, on entendra dans leurs sons un battement à chaque 25e. vibration du plus aigu GAnă (MI).

Si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 50e. vibration du plus aigu, entre ces tuyaux gose, GAnă mettez en un moyen g8ca, qui soit tel que les battemens de gose, g8ca se fassent précisément dans le même temps que les battemens de g8ca, GAnă, ou des trois gose, g8ca, GAnă, qui feront en même temps 48, 49, 50 vibrations; au milieu des battemens de ces trois tuyaux on en entendra un petit causé par les extrêmes gose, GAnă.

Enfin si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 100e. du plus aigu, entre les tuyaux g8ca, GAnă, mettez un moien gană, & pour avoir une plus grande preuve, entre gose, g8ca, mettez aussi le tuyau guĭ. Ces cinq tuyaux gose, guĭ, g8ca, gană, GAnă feront leur battement total aux 96, 97, 98, 99, 100 vibrations.

Pour mesurer la durée de ces battemens, servez-vous d'un pendule simple, dont chaque vibration soit isochrone, ou d'un temps égal à un battement de 100 vibrations du son GAn, ou à deux battemens de 50 vibrations, ou à quatre de 25 vibrations; mesurez la longueur du pendule (depuis le point de suspension jusqu'au centre de la balle) * avec la ligne de l'E-cho-

* Planche II.

chometre marquée *Pendule pour le ſon fixe*, ſi le pendule tombe ſur o, le ſon GA*nã* ſera le ſon fixe; autrement ſi le pendule tombe vers les ſons aigus ou vers les ſons graves de l'Echelle IV. vous aurez en Merides & Eptamerides l'intervalle du ſon GA*nã*, au ſon fixe. C'eſt pourquoi prenez ſur un Monochorde l'uniſſon de GA*nã*, & éloignez-vous de ce ſon vers l'aigu ou vers le grave de la quantité marquée par le pendule, alors vous aurez le ſon fixe, qu'il faut enfin marquer ſur un tuyau d'Orgue, ou ſur un ſiflet qui vous ſervira dans la ſuite à trouver l'intervalle de toute ſorte de ſons à ce ſon fixe.

Pour être aſſûré d'avoir trouvé le ſon fixe, il faut 1°. avoir une oreille fine qui juge exactement des intervalles diatoniques juſtes. 2°. Il faut verifier ces intervalles de toutes les manieres poſſibles, & donner aux tuyaux un vent égal. 3°. En comparant les battemens aux vibrations du pendule, pour être aſſûré qu'ils ſont Iſchrones, il faut comparer ces battemens à plus de 100 vibrations du Pendule. 4°. Si l'on fait cette experience dans les pays chauds, où les pendules à ſecondes ſont plus courts qu'à *Paris*, ſur chaque ligne de difference il faut ajoûter une demie Eptameride aux ſons plus aigus que le ſon fixe, & l'ôter de ceux qui ſont plus graves.

Comme ce ſon fixe eſt le même dans tous les temps & dans tous les lieux, il eſt très-utile pour les uſages ſuivans. 1°. Ayant l'intervalle d'un ſon au ſon fixe, l'on connoît leur rapport par nôtre III. Table générale*, & par conſéquent combien ce ſon fait de vibrations dans

* Planche I.

dans une seconde; & si l'on appelle le Son fixe PA, l'on saura le nom de ce son; aussi bien que la note qui l'exprime; & par ce moien l'on connoît le son absolu de tous les corps sonores, c'est-à-dire, le nombre des vibrations que fait ce son dans une seconde, ou son intervalle au son fixe, l'on connoît enfin le nom qui lui convient. 2°. Ayant trouvé le son absolu d'un corps sonore dans un temps, & le son qu'il a dans un autre temps, l'on connoît par le changement du son de ce corps, celui de sa substance; ce qui a son utilité pour la Physique. 3°. Les Mechaniques & l'Acoustique y trouvent aussi leurs avantages; car on saura combien le son le plus grave & le plus aigu, que l'oreille puisse appercevoir, font de vibrations par seconde; le chemin qu'une corde d'instrument fait par ses vibrations dans une seconde de temps, lorsque ce son est le plus foible ou le plus fort, en connoissant son intervalle au son fixe, & l'étendue de son ondulation; & enfin la quantité d'air que cette corde déplace par seconde.

La connoissance du son fixe & de nôtre Systême général, qui divise l'intervalle des sons dans leurs plus petites parties, peut donner lieu à exprimer par notes les paroles & les chants qui ont peu d'étendue, comme d'un ton ou d'une tierce; ce qui donnera lieu à une nouvelle espece de Musique.

Addition à la Section VI.

DANS la voix il y a trois choses à considerer, son étendue, son degré d'aigu ou de grave, & sa partie.

Par

Par l'étendue d'une voix on entend la ſuite des Sons du Syſtême Diatonique qu'elle peut parcourir en chantant ; & cette étendue ſe marque par les Intervalles Diatoniques. Ainſi l'on dit qu'une voix n'a qu'une XIe. d'étendue, & qu'une autre a juſqu'à une XVIe. d'étendue ; nous déſignerons cette étendue par deux fois la moitié de cet Intervalle, & pour avoir cette moitié, ſi l'Intervalle entier eſt impair, ajoûtez 1, & prenez la moitié ; ainſi la moitié d'une XIe. eſt une VIe. Et ſi l'Intervalle entier eſt pair, ajoûtez 2, & mettez le mot de *demi* à la moitié, ainſi la moitié d'une XVIe. eſt une demi-IXe. ce qui ſignifiera qu'une XVIe. eſt compoſée d'une VIIIe. & d'une IXe.

Par le degré d'une voix j'entends *le medium*, ou le Son moien de cette voix déſigné par le nom de ſa Note ; ainſi une voix eſt ſub-BO, lorſque le milieu de cette voix eſt ſub-Bo (SOL) & qu'elle monte autant au-deſſus de cette Note qu'elle deſcend au-deſſous.

Par la partie d'une voix, j'entends ces deux choſes jointes enſemble, c'eſt-à-dire le degré de la voix marqué par le nom du Son moien joint avec la moitié de ſon étendue. Ainſi nous dirons que la partie de la voix de Madlle *de la Lande* eſt LO Octave ; ce qui ſignifie que le milieu de ſa voix eſt LO (LA) & qu'elle monte au-deſſus de LO, d'une Octave, & qu'elle deſcend au-deſſous de la même quantité. De même la partie de M. *Du Four* eſt ſub-DO demi-IXe ; c'eſt-à-dire que le milieu de ſa voix eſt ſub-DO (SI) audeſſus duquel il monte d'une IXe. & deſcend d'une VIIIe. audeſſous du même Son.

D'où il ſuit qu'il y a autant de parties dans les

les voix que de Notes du Systême Diatonique, qui peuvent être les milieux de toutes les voix possibles ; & pour trouver ces Notes, il faut convenir de ces faits. 1o. Que la voix la plus aigue monte au sem-DO (SI). Nous la suposerons monter jusqu'à bis-PA (UT) & que la voix la plus grave descend jusqu'au subbis-GA (MI). Je la supose descendre jusqu'au subbis-PA, ensorte que le milieu de toutes les voix possibles sera le Son fondamental PA (C SOL UT).

2o. L'étendue ordinaire des voix est suposée dans les portées du Plainchant être d'une IXe. ou de deux Ves. & dans les portées de la Musique d'une XIe. ou de deux VIes. Les Compositeurs de Musique resserrent cette étendue tant pour empêcher qu'une partie ne se confonde avec sa voisine, que pour employer une voix dans ses Sons les plus agréables, & enfin pour trouver plus de voix qui puissent exécuter une partie au défaut l'une de l'autre. Dans nôtre Systême nous suposerons que l'étendue ordinaire d'une voix est d'une XIe. ou de deux VIes. & quand elle sera de plus ou moins d'une XIe. nous specifierons la moitié de cette étendue. Ainsi nous dirons que la partie d'une telle voix est BO, pour signifier que le Son moyen de cette voix est BO, (G RE SOL) & que son étendue est de deux Sixtes, ensorte qu'elle monte d'une Sixte audessus de BO, & descend audessous de la même quantité, de même qu'une voix est PA Octave, pour dire que son milieu est PA (C SOL UT) & qu'elle monte & descend d'une Octave ; enfin qu'une voix est sub-LO demi-VIIe, lorsque son milieu est sub-LO (LA) qu'elle monte d'une VIIe. & descend d'une VIe.

3o.

3°. Supoſant que la voix la plus aigue monte juſqu'au bis-PA, & que ſon étendue ſoit d'une XIe. ou de deux VIes. ôtant une Sixte de bis-PA, le milieu de la voix la plus aigue ſera ſem-GA. De même ſupoſant que la voix la plus grave deſcende juſqu'au ſubbis-PA, ſi on lui ajoûte une Sixte, le milieu de la voix la plus grave ſera ſubbis-LO, & par conſéquent les milieux de toutes les voix poſſibles ſeront depuis ſubbis-LO, juſqu'à ſem-GA; ce qui a l'étendue d'une XIXe. ou de deux Xes. ou enfin de 19 Notes. D'où nous conclurons qu'il y aura 19 parties dans toutes les voix poſſibles, dont les extrêmes ſont très-rares.

Voici l'ordre & le nom des parties ſelon nôtre Syſtême.

1. ſem-GA (MI)
2. ſem-RA (RE) *très-haut Deſſus.*
3. ſem-PA (Octave de C SOL UT) *haut Deſ-*
4. DO (SI) [*ſus*, ou *premier Deſſus.*
5. LO (LA) *bas deſſus*, ou *ſecond Deſſus.*
6. BO (G RE SOL)
7. SO (Octave de F UT FA)
8. GA (MI) *très-haute contre.*
9. RA (RE) *haute contre.*
10. PA (C SOL UT) *très-haute taille.*
11. ſub-DO (SI) *haute taille.*
12. ſub-LO (LA) *Taille.* [*ou* VIIIe. *concordant.*
13. ſub-BO (Sous-octave de G RE SOL) VIIe.
14. ſub-SO (F UT FA) *baſſe taille.*
15. ſub-GA (MI)
16. ſub-RA (RE) *la baſſe contre.*
17. ſub-PA (Sous-octave de C SOL UT)
18. ſubbis-DO (SI) *la baſſe.*
19. ſubbis-LO (LA)

Re-

Remarquez que comme nous avons reglé chaque partie dans l'étendue d'une xie. ou de deux vi^es. 1°. Si une voix a plus d'étendue, elle peut faire autant de parties qu'elle aura de Notes vers son milieu, éloignées de sa plus grave & de sa plus aigue au moins d'une Sixte. Ainsi une voix sub-DO demi-ixe peut faire les parties, 8. 9. 10. (11.) 12. 13. puisqu'elle peut monter d'une vi^e. audessus de la plus aigue 8, & descendre d'une vi^e. audessous de la plus grave 13. (Au reste ces parties extrêmes 13 & 8 ne peuvent être éloignées de la moyenne (11) que d'une viie tout au plus.) Desorte que cette voix peut faire les parties suivantes *la très-Haute-contre*, *la Haute-contre*, *la très-Haute-taille*, *la Haute taille & la Taille*; néanmoins si cette voix est gresle, on ne lui attribue que les parties les plus hautes; & si elle est grosse, on ne lui donne que les plus basses ausquelles elle convient mieux. C'est pourquoi pour exprimer cette circonstance, nous dirons que la voix précedente est par exemple sub-DO-GA demi-ixe, pour marquer que son milieu absolu est sub-DO, & qu'elle monte à une ixe. & descend à une viiie. mais que le milieu de sa belle voix est le GA prochain. Si cette voix étoit grosse, sa voix la plus agréable seroit dans les parties basses, ainsi elle pourroit être sub-DO-BO demi-ixe.

Remarquez en 2e. lieu, qu'en marquant la partie d'une voix il faut supose qu'elle ne peut aller aux Notes extrêmes qu'en passant, & qu'elle ne peut s'arrêter que sur les moiennes. Ces notes extrêmes s'étendent à une ou deux, & quelquefois trois notes vers le terme aigu, & vers le terme grave, tantôt également & tan-

tôt inégalement. Enfin il y a des voix qui demandent à se promener sur certaines Notes vers un des termes, & ne s'y arrêter que rarement.

Remarquez en 3e lieu, que les parties des Voix marquées ci-dessus, regardent la disposition absolue de ces Voix ; mais les Compositeurs les considerent ordinairement par raport à la maniere dont ils les font accompagner les unes avec les autres ; ainsi ils prendront pour *Dessus* & pour *Basse* deux voix, dont l'une sera par exemple une *Haute-contre*, & l'autre une *Taille*.

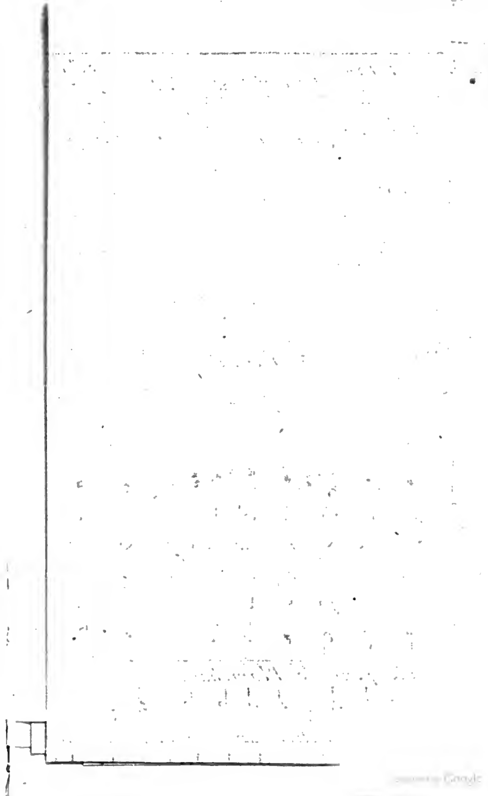
Dans la Musique ordinaire les parties sont marquées par les trois Clefs posées differemment sur les lignes d'une portée, ce qui fait absolument neuf parties differentes, qui sont équivoques dans l'étendue de la voix ; car par raport à la situation des Clefs, deux parties voisines ont neuf Sons communs qui suffisent le plus souvent pour l'étendue d'une partie, qu'on peut par conséquent exprimer par ces deux Clefs.

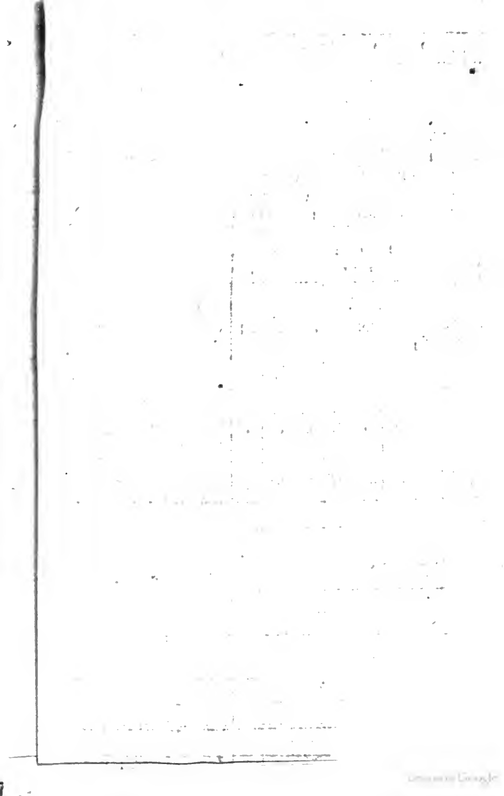
Dans nôtre Systême nous pouvons exprimer les parties de la voix de deux manieres, 1°. en mettant devant la Clef la Note moienne qui marque la partie. 2°. En mettant devant la Clef deux Notes, dont l'une soit la plus aigue, & l'autre la plus grave de celles que doit chanter une partie dans la piece qu'elle commence, comme nous avons fait dans l'exemple pour la Musique, Section VI.

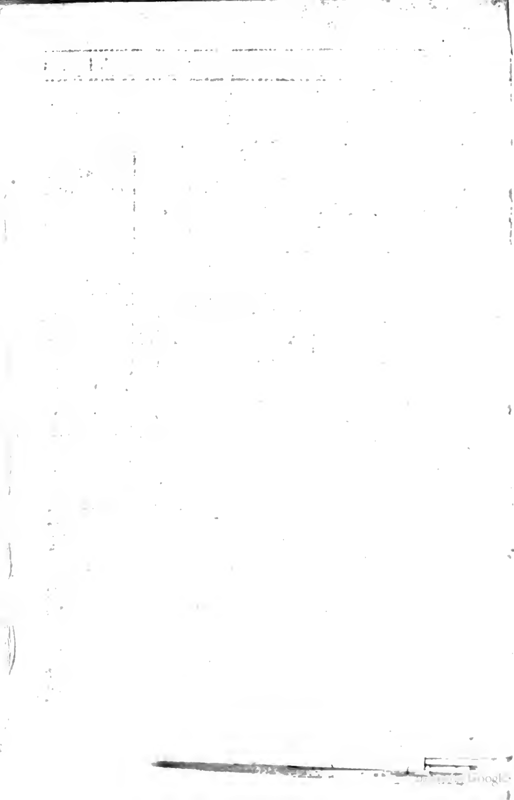
On peut marquer ces Notes mises devant les Clefs dans les valeurs qui conviennent à la mesure & à la durée que nous avons aussi mises devant les mêmes Clefs.

DE











DE LA CORRECTION GREGORIENNE

Des mois Lunaires Ecclesiastiques.

Par M. CASSINI.

LE dessein du Pape *Gregoire* XIII. dans la correction des mois Lunaires Ecclesiastiques fut de remettre les nouvelles Lunes, & les quatorziémes Pascales au même état, où elles avoient été du temps du Concile de *Nicée*, d'où elles s'étoient éloignées depuis ce temps-là d'un peu plus de quatre jours.

C'est ce qu'il expose dans le Projet envoyé aux Princes Chrétiens, & aux Academies les plus célébres l'an 1577. C'est aussi ce qu'il témoigne avoir pris soin de faire exécuter dans ses Lettres Apostoliques addressées à tout le Monde Chrétien l'an 1582. dans la publication de son Calendrier.

Comme le Concile de *Nicée* avoit entrepris de regler le temps de la Pâque, de sorte qu'elle pût être observée le même jour par toute la Terre, il ne faut pas douter qu'il n'ait eu soin de déterminer les nouvelles Lunes & les quatorziémes Pascales de la maniere la plus convenable à l'usage de l'Eglise.

L'on sait que ce Concile étoit composé de 318. Evêques de toutes les Nations, & qu'il y a-

avoit un concours d'autres Savans sous la protection de *Constantin* le Grand, le premier des Empereurs Chrétiens, qui y assista, & qui avoit fort à cœur que la Pâque fût célébrée d'une maniere décente, & uniforme, ainsi qu'il paroît par la Lettre qu'il écrivit aux Evêques qui n'étoient point allez au Concile.

La plus grande partie du Monde Chrétien observoit depuis long-temps la regle Ecclesiastique de célébrer la Pâque en l'honneur de la Résurrection de N. Seigneur le Dimanche qui se rencontre depuis le 14. jusqu'au 21. du premier mois Lunaire du Printemps; au lieu que les *Juifs* devoient la célébrer en memoire de leur sortie d'*Egypte*, toûjours au quatorziéme de la Lune, sans aucun choix du jour de la semaine.

Mais tous ceux qui professoient d'observer la même regle Ecclesiastique, ne s'accordoient pas bien ensemble dans la détermination du premier mois, ni dans celle du premier jour de la Lune. Plusieurs Saints Evêques versez dans les Sciences divines & humaines avoient employé des cycles qui ne tenoient pas long-temps d'accord les nouvelles Lunes Ecclesiastiques avec les Astronomiques.

Saint *Hippolyte* Evêque de *Porto* les avoit réglées le siecle précedent par un cycle de 16. années *Juliennes*, où dans cet intervalle de temps les nouvelles Lunes Ecclesiastiques anticipoient les Astronomiques de plus de trois jours. Saint *Anatolius* Evêque de *Laodicée* les avoit reglées par un cycle de 19. années differentes des années *Juliennes*, dont trois communes de 365. jours sont toujours suivies d'une Bissextile de 366. jours; au lieu qu'entre les

lès 19. années de ce cycle d'*Anatolius* il n'y en avoit que deux de 366. jours. Ainsi en un de ces cycles les nouvelles Lunes Ecclesiastiques anticipoient les Astronomiques le plus souvent de trois jours. Il y avoit un cycle de 84. années qui n'éloignoit pas tant les nouvelles Lunes Ecclesiastiques des Astronomiques. Néanmoins en quatre de ces cycles, qui font 336. années il y auroit eu une anticipation de cinq jours, si on ne l'avoit pas corrigé auparavant. On avoit donc besoin d'un cycle encore plus conforme au mouvement du Soleil & de la Lune, où les nouvelles Lunes Ecclesiastiques fussent disposées d'une maniere à ne pas tant s'éloigner des Astronomiques: C'est ce que l'on pouvoit faire en ce temps-là en se servant des Tables des nouvelles Lunes que *Ptolomée* avoit construites à *Alexandrie*, lesquelles étoient fondées sur la comparaison des observations des Eclipses de plusieurs siecles.

Saint *Ambroise* Docteur de l'Eglise dans la Lettre Pascale addressée aux Evêques de l'*Emilie* témoigne que le Concile de *Nicée* assembla les plus habiles dans le calcul, pour regler le cycle de 19. années; qui devoit servir à déterminer le temps de la Pâque; & S. *Cyrille* Evêque d'*Alexandrie*, qui conservoit les écrits authentiques de ce Concile, les envoyant aux Peres du Concile de *Carthage*, leur recommande de considerer attentivement les quatorziémes Lunes mises en ordre par le Concile de *Nicée* dans le cycle de 19. années.

Ce cycle étoit composé de 19. années *Juliennes*, qui l'une portant l'autre étoient censées presque égales à 19. années Solaires. Il

comprenoit 235. mois Lunaires, & ramenoit les nouvelles Lunes aux mêmes jours de l'année. Mais il ne pouvoit pas y ramener le Dimanche de Pâques n'étant pas composé de semaines entieres.

Cette fête ne pouvoit retourner aux mêmes jours de l'année par le même ordre qu'après 28. de ces cycles de 19. années qui composent la periode de 532. années, qui ne fut calculée que le siecle suivant par *Victorin* d'*Aquitaine*. On n'en détermina pas d'autres pour lors; mais on chargea les Prélats d'*Alexandrie*, comme les plus versez dans cette Science, de déterminer tous les ans le jour de l'année, & le jour de la Lune auquel devoit arriver la Pâque, & de l'écrire à l'Eglise *Romaine*, qui par autorité Apostolique la devoit annoncer à l'Eglise universelle répandue par toute la Terre.

Il restoit encore à regler si le quatorziéme de la Lune tombant en Dimanche on pourroit célébrer la Pâque le même jour, comme S. *Anatolius* dans son Canon Pascal l'annonçoit à la seconde, à la cinquiéme & à la dixhuitiéme année de son cycle inseré dans l'Ouvrage qui a merité l'éloge non seulement d'*Eusebe*, mais aussi de S. *Jerôme*; & si le Dimanche tombant au quinziéme de la Lune Pascale on ne differeroit point la Pâque au Dimanche suivant, comme S. *Hippolyte* faisoit dans son Canon Pascal suivant l'usage des *Latins*.

Le cycle de 19. années pouvoit servir également à ces usages differents, qui ne pouvoient pas subsister ensemble, puisque l'ordre du Concile de *Nicée* étoit que la Pâque fût célébrée par toute l'Eglise dans le même jour.

Les

Les *Alexandrins* préfererent aux autres coûtumes celle de célébrer la Pâque le premier Dimanche après le 14, la transferant au Dimanche suivant lorsque le quatorziéme arrive le Dimanche: La raison que *Theophile*, S. *Cyrille*, S. *Ambroise* & S. *Protere* en rendent, est tirée de la coûtume de ce temps-là, de rompre le jeûne le soir du Samedi Saint, ce que l'on ne devoit pas faire le treiziéme de la Lune, & de jeûner le 14e, ce que l'on ne devoit pas faire le Dimanche de Pâque.

La raison que des modernes en rendent, qui est pour ne jamais concourir avec les *Juifs*, n'est pas celle qui étoit alleguée par les premiers qui établirent cet usage.

On prit pour premiere année du cycle qui couroit au temps du Concile de *Nicée* la 39e. année de l'Empire de *Diocletien*, qui étoit éloignée de deux cycles entiers de cette époque, d'ou l'on comptoit alors les années, & précedoit de deux années le Concile, qui se tint l'an 325. de *Jesus-Christ*.

Les premieres années des cycles de *Theophile*, de Saint *Cyrille*, de *Denis le Petit* & de *Bede* sont toutes éloignées de la même époque d'un nombre de cycles entiers. Mais *Denis* ne pouvant souffrir que dans l'usage de l'Eglise on renouvellât toûjours la memoire de *Diocletien*, compta de cette époque en arriere quinze cycles, qui font 285. années, pour s'approcher de la Naissance de *Jesus-Christ*, & y établir l'époque des cycles. C'est celle que nous appellons présentement l'année de *Jesus-Christ*, ou la premiere année avant *Jesus-Christ*, qu'il prit pour premiere année des cycles, qui sont dans l'ordre de ceux du Concile de

Nicée, continue jusqu'à present sans interruption.

Après qu'on eut pris pour jour de l'Equinoxe Ecclesiastique du Printemps le 21. de Mars, où l'Equinoxe Astronomique arrivoit le plus souvent en ce temps-là, au lieu du 25. de ce mois, que le Concile de *Cesarée* avoit emprunté de *Jules-Cesar*; on prit pour premier jour du mois Pascal de la premiere année du cycle le jour de la conjonction moienne de la Lune avec le Soleil, qui arriva l'an 323. troisiéme après la Bissextile le 23. de Mars un peu après le coucher du Soleil à *Alexandrie*. On la trouve à la même heure par les Tables de *Ptolomée*, qui avoient été calculées à ce meridien.

On préfera ce jour, dans lequel la conjonction moienne étoit arrivée si tard, au jour suivant. Ajoûtant treize jours au 23. de Mars, on eut pour quatorziéme de la Lune Pascale le 5. d'Avril, qui préceda la pleine Lune astronomique de deux jours. La même anticipation arriva la cinquiéme année du même cycle, deux ans après le Concile.

Le cycle suivant, qui devoit commencer l'année 342, seconde après la Bissextile, la conjonction moienne devoit arriver sept heures & demie plûtôt; & après avoir ainsi rétrogradé à proportion par trois cycles jusqu'au soir du 22. de Mars de l'année 380; l'année 399. premiere du cinquiéme cycle, elle devoit arriver vers le midi du 23. de Mars. Voilà la variation qui devoit arriver assez régulierement au siecle du Concile de *Nicée* aux heures de la conjonction moienne aux premieres années des cycles, outre celle qui devoit arriver à diver-
ses

ſes années d'un cycle. La même variation devoit arriver au plein de la Lune à l'égard de la quatorziéme Paſcale qui la précedoit ſouvent de plus d'un jour dans la premiere année du cycle.

Quoique l'on appelle quelquefois plein de la Lune le quatorziéme, à cauſe de la proximité de cette phaſe, dont le changement eſt plus lent que celui de toute autre phaſe; on prend auſſi pour plein de la Lune le quinziéme, ou le ſeiziéme jour. Saint *Auguſtin* le fait au Livre ſur la *Geneſe*. C'eſt auſſi la variation qui réſulte des quatorziémes *Nicénes* de divers cycles dans un même ſiecle, étant comparées avec les pleines Lunes aſtronomiques.

Ce n'étoit pas un uſage nouveau, de prendre pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction aſtronomique en quelque heure qu'elle pût arriver. On le pratiquoit au premier ſiecle de l'Egliſe, tant à *Rome* qu'à *Jeruſalem*. *Pline*, Auteur de ce temps-là, prend pour axiome, que les éclipſes du Soleil arrivent le premier jour de la Lune; *Luna noviſſima & prima*. Ce que *Thucydide* avoit fait pluſieurs ſiecles auparavant. *Jules Ceſar* avoit auſſi pris pour premier jour de la Lune le premier jour de l'année *Julienne*, où la nouvelle Lune arriva le même jour au coucher du Soleil à *Rome*.

Joſeph Hiſtorien célébre parmi les *Juifs*, fait le rapport de quelques fêtes célébrées de ſon temps à *Jeruſalem*, qui par la loi divine ſe célébroient en certains jours de la Lune, & comparées avec les Tables aſtronomiques, font voir qu'ils prenoient alors pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction

aſtronomique, quoique cela n'arrivât pas toûjours.

Car autant que l'on peut verifier par l'Ecriture-ſainte, ſans s'arrêter à ce qu'y ajoûtent *Philon* & *Joſeph*, & d'autres Auteurs *Juifs* verſez dans les Sciences des *Grecs* après l'Empire d'*Alexandre* dans l'*Orient*, on ne voit pas en aucun endroit qu'ils fuſſent obligez par les Loix divines à aucune préciſion aſtronomique, eux qui n'avoient pour toute loi que de prendre pour premier mois du Printemps le mois des fruits nouveaux, & de faire la Pâque le quatorziéme de ce mois.

C'étoit une détermination aſſez vague, qui leur laiſſoit la liberté d'un choix plus précis. Ils le firent lorſqu'à l'imitation des Aſtronomes ils prirent l'équinoxe pour le commencement du Printemps, & pour premier du mois le jour de la conjonction de la Lune avec le Soleil dans un temps que l'Aſtronomie étoit encore dans une grande imperfection.

Il n'eſt pas facile de repréſenter les circonſtances du temps de la Mort & de la Réſurrection de N. Seigneur, ſuivant les Evangeliſtes, & la tradition ancienne de l'Egliſe, ſans ſuppoſer que la quatorziéme Judaïque précedoit de plus d'un jour la pleine Lune aſtronomique. Le ſavant P. *Bucher* dans ſon Commentaire ſur le Canon de *Victorius*, après pluſieurs célébres Chronologiſtes, trouve la Paſſion de Nôtre-Seigneur au quatorziéme de la Lune Judaïque un Vendredi, la 31 année vulgaire de *Jeſus-Chriſt*, le 23 Mars. En cette année la pleine Lune moienne arriva le 26 Mars un peu après le minuit ſuivant à *Jeruſalem*, plus de deux jours après la quatorziéme Judaïque
&

& Victorienne de la même année. C'est-pourquoi ceux qui s'imaginent une quatorziéme Judaïque, qui ne précede que d'un jour la pleine Lune astronomique, avec laquelle il ne faille point que la quinziéme déterminée par nôtre methode concoure jamais, auroient de la peine à produire des loix authentiques de cette détermination.

L'année qui suivit immédiatement le Concile de *Nicée*, eût la quatorziéme Pascale le 2 d'Avril, la Pâque le 3, la pleine Lune astronomique arriva le 4. au matin. Les Saints Peres n'étoient pas pour cela des Quartodecimans, & ne judaïsoient point, quoique l'on prenne souvent pour quatorziéme le jour qui précede la pleine Lune astronomique. Nous devons présentement ne pas célébrer la Pâque le jour que nous prenons pour quatorziéme du mois Pascal, comme devoient faire toûjours les *Juifs*; mais nous la devons célébrer le Dimanche qui suit nôtre quatorziéme, sans nous mettre en peine si ce Dimanche concourt ou non avec la quatorziéme déterminée par d'autres methodes plus ou moins conformes à l'astronomique, que les *Juifs* pourroient observer. C'est une précaution que le Concile de *Nicée* ne jugea pas devoir prendre, & que nous ne voyons pas prescrite par d'autres Conciles, comme quelques Modernes le supposent. Nous savons que dans le Concile de *Rome* tenu un peu après celui de *Nicée* avec un nombre peu inferieur d'Evêque, le Pape saint *Silvestre* confirma de sa propre bouche avec un applaudissement universel tout ce qui avoit été fait dans le Concile de *Nicée* pour l'édification de l'Eglise; & saint *Cyrille* témoigne qu'il fût arrêté

dans tous les Synodes qu'aucune Eglise, Ville, ou Province ne feroient rien qui fût contraire à ce que le Concile de *Nicée* avoit reglé sur la Pâque. Les saints Peres & Docteurs de l'Eglise du même siecle & du suivant, qui ont écrit de ces matieres après *Theophile* & saint *Cyrille*, & particulierement saint *Ambroise*, saint *Augustin*, saint *Protere*, & saint *Leon* le Grand, ont toûjours consulté la détermination du Concile de *Nicée* sur la Pâque, & y ont acquiescé dans les difficultez qui se sont présentées.

Après avoir établi la nouvelle Lune Pascale de la premiere année du cycle au 23 de Mars, que l'on marqua dans le Calendrier par le nombre d'or I, l'on détermina les nouvelles Lunes Pascales des autres années d'une maniere facile & simple, proportionnée à la capacité populaire, à laquelle on jugea qu'il falloit avoir plus d'égard qu'à la subtilité scrupuleuse de l'Astronomie; ce que l'on fit à l'imitation des Anciens par l'anticipation d'onze jours par année, qui est l'épacte Lunaire civile; au lieu que l'épacte astronomique est de 10 jours, 15 heures, 11 minutes aux années communes, & un jour de plus aux Bissextiles. Par cette maniere on eût le 12 de Mars pour nouvelle Lune de la seconde année du cycle, où l'on mit le nombre d'or II, & le premier Mars pour la troisiéme année, où l'on mit le nombre d'or III; mais cette nouvelle Lune n'étoit pas prise pour Pascale, parce qu'elle précedoit de plus de 14 jours le 21 de Mars assigné à l'Equinoxe. On y ajoûtoit 30 jours pour un mois plein surnumeraire, qui se termine au 31 Mars, où l'on mit le même nombre d'or III. Ce mois surnumeraire ajoûté aux autres fait une année em-

embolismique de 13 mois, dont l'usage est supposé si ancien, que saint *Cyrille*, & *Isidore* l'attribuent à *Moïse*.

En continuant cette operation uniformément, la 19e année, après le septiéme mois surnumeraire de 30 jours, on trouvoit la nouvelle Lune Pascale au 4 d'Avril. La vingtiéme année, qui est la premiere d'un autre cycle, on l'auroit trouvé au 24. de Mars, un jour plus tard qu'il ne falloit pour l'avoir au même jour qu'à la premiere année du cycle. Mais on reprenoit le 23. de Mars par l'addition d'un jour à l'Epacte ordinaire. On appelle cette addition extraordinaire, le sault de la Lune.

Les Epactes qui se prenoient du 23. de Mars en arriere, & qui ont servi aux Anciens à disposer les nombres d'or dans le Calendrier, sont marquées dans les Tables de *Bede* à toutes les années de chaque cycle.

Dans la Correction *Gregorienne* on a trouvé plus commode de compter les Epactes du Calendrier du 31. de Mars en arriere; de sorte qu'au 23. de Mars, qui précede le 31. de 8. jours, l'Epacte *Gregorienne* est 8; c'est celle qui suivant les Tables des Equations inserées dans le Canon second du Calendrier, & dans le Livre de l'Explication, doit être attribuée au nombre d'or I. au siécle du Concile de *Nicée*.

Les Epactes disposées dans le Calendrier *Gregorien* à tous les jours du mois de Mars marquent le nombre des jours, dont les nouvelles Lunes anticipent le 31. de ce mois, c'est pourquoi elles y sont placées jour par jour par ordre retrograde; l'Epacte 1. au 30. qui anticipe le 31. d'un jour; l'Epacte 29. au 2. de Mars, qui anticipe le 31. de 29. jours.

Le premier d'Avril a l'Epacte 29. suivant la disposition de *Clavius* qui est ici préferable à celle de *Lilius*, étant équivalente à la disposition ancienne des nombres d'or conforme à l'intention du Pape. Les Epactes suivantes en Avril diminuent aussi selon l'ordre retrograde jusqu'au 4. de ce mois, où il y a double Epacte aussi bien qu'au 5. L'usage en est expliqué dans les préceptes, dont on n'a besoin que d'ici à deux cens ans.

Suivant la disposition présente des Epactes, les mois Lunaires, qui commencent par un des cinq premiers jours de Mars, sont toûjours pleins de 30. jours, comme anciennement, & demandent la même Epacte après 30. jours. Mais ceux qui commencent après le 6. de Mars sont caves comme anciennement, & demandent la même Epacte après 29 jours. Celui qui commence par le 6. de Mars est présentement ambigu. Il est ordinairement plein comme anciennement; mais quand une nouvelle Lune est arrivée onze ans avant au 7. de Mars, qui n'avoit point de nombre d'or anciennement, on fait ce mois cave.

On a disposé toutes les Epactes dans le Calendrier par ces regles, observant toûjours l'alternative des mois pleins & caves, si ce n'est qu'on fait cave le mois qui commence au 2. de Decembre la derniere année du cycle, quoiqu'il succede à un autre cave.

Il restoit anciennement aux nouvelles Lunes Ecclesiastiques disposées dans le cycle de 19. années un peu de retardement, qui après quatre siecles devint fort sensible. *Bede* témoigne qu'on voyoit à son temps la derniere année du cycle le croissant de la Lune deux jours

jours avant la nouvelle Lune Ecclesiastique. Il croyoit que la même chose arrivoit du temps du Concile de *Nicée*, qui pouvoit avoir observé ce retardement extraordinaire. Il établit des regles sur cette hypothese mal fondée, qui n'a pas laissé de faire impression sur l'esprit de plusieurs, qui ont crû que les nouvelles Lunes qui arrivent après le coucher du Soleil se doivent attribuer au jour suivant, & que les nouvelles Lunes Ecclesiastiques doivent toûjours retarder à l'égard des Astronomiques. Nous savons présentement qu'il n'y avoit pas la moitié de cette difference au temps du Concile de *Nicée*, mais qu'elle étoit montée à ce point dans la suite des siecles.

Suivant les Tables modernes verifiées par la comparaison des observations anciennes avec les plus récentes, après 76. années *Juliennes*, il reste aux nouvelles Lunes Astronomiques une anticipation de 5. heures 50. minutes 12. ou 13. secondes. Comme cette anticipation n'étoit pas encore établie avec une entiere évidence au temps du Concile de *Nicée*, non plus que la difference entre l'année *Julienne* & l'année Solaire; & que par les Tables de *Ptolomée* elle ne montoit à un jour entier qu'en 314 années *Juliennes*, elle fut alors negligée.

Mais depuis ce temps-là jusqu'à l'année 1575. on trouva que les années Solaires anticipoient presque de 10 jours les années *Juliennes*, & que l'anticipation des nouvelles Lunes Astronomiques dans le cycle de 19 années montoit à quatre jours. Ainsi pour remettre les années & les nouvelles Lunes Ecclesiastiques autant d'accord avec les Astronomiques qu'elles l'étoient au siecle du Concile de *Nicée*,

cée, il falloit retrancher 10 jours à l'année *Julienne*, & augmenter les Epactes attribuées aux mêmes nombres d'or de 4 jours. C'est ce que le Pape *Gregoire* XIII. proposa de faire dans son projet dressé l'an 1577, & qu'il supposa avoir été executé dans sa Bulle de la publication du Calendrier.

Après avoir arrêté qu'on ôteroit dix jours à l'année 1582. & établi que les centiêmes années, à la reserve des quatre centiêmes après *Jesus-Christ*, ne seroient point Bissextiles, on projetta de regler cette augmentation, que l'on appelle Equation des Epactes, en cette maniere.

On prit pour époque des équations lunaires la premiere année de *Jesus-Christ*; & l'on assigna aux premieres années des cycles du premier siecle de *Jesus-Christ* & des deux suivans 7 jours d'épacte. C'est ainsi qu'on la tire des Tables des équations inserées dans le Projet *Gregorien*, & dans celle qui est inserée dans le second Canon du Calendrier.

Suivant le Projet *Gregorien* on devoit augmenter les Epactes d'un jour de 300. en 300. années *Juliennes* jusqu'à l'an 2400, d'où l'on devoit transferer cette équation à l'année 2500. Dans cet intervalle de temps, l'augmentation des épactes, qu'on appelle équation de la Lune, aux mêmes années des cycles auroit été de 8 jours, précisément conforme à l'Astronomique.

Au temps du Concile de *Nicée*, qui fut l'an 325. de *Jesus-Christ*, l'épacte devoit être de 8 jours aux premieres années des cycles, comme on la tire des mêmes Tables.

Depuis le Concile jusqu'au siecle de la Correction

rection *Gregorienne* en 1200 ans les épactes lunaires aux années *Juliennes* auroient augmenté de quatre jours sous le même nombre d'or, comme le Pape *Gregoire* XIII. le suppose dans son Projet & dans sa Bulle. Ayant ajoûté ces quatre jours à l'épacte 8, on auroit eu l'épacte 12 sous le nombre d'or I pour le seiziéme siecle, & pour les deux suivans.

Après la Correction *Gregorienne* on se sert encore de la même épacte, qui convient aux années *Juliennes*; mais on doit tenir compte des dix jours ôtez à l'année 1582. & des autres jours ôtez aux centiêmes années non Bissextiles, comme est le jour que l'on a ômis au mois de Fevrier de l'an 1700, qui présentement fait monter la difference entre les années *Juliennes*, & les *Gregoriennes* à onze jours. C'est l'Equation appellée du Soleil, qu'on doit toûjours ôter de l'epacte lunaire dûe aux années *Juliennes*, empruntant un mois de 30 jours, quand il le faut. Ayant ôté cette Equation Solaire de l'épacte 12 trouvée ci-dessus pour trois siecles, reste l'épacte 1 sous le nombre d'or I pour le siecle présent depuis l'an 1700.

Cependant on n'attribue présentement au nombre d'or I que l'épacte zero marquée par une étoile, qui est moindre d'un jour, que celle que les regles *Gregoriennes* demandent. De même toutes les autres épactes attribuées présentement aux autres nombres d'or sont diminuées d'un jour à l'égard de celles que les mêmes regles demandent au siecle présent.

La cause de cette diminution est, parce que dans la continuation de la nouvelle Table des Equations inserées dans le second Canon du Calendrier, à laquelle on s'est reglé, on n'a suivi

ſuivi la Table du Projet *Gregorien* qu'aux ſix premiers ſiecles après l'Epoque de *Jeſus-Chriſt.* Pour les autres ſiecles ſuivans, après l'Equation lunaire faite à l'année 320. de *Jeſus-Chriſt*, on n'en a fait qu'aux années 800, 1100, 1400, ſans en faire à l'an 1700. d'où on a differé cette Equation à l'année 1800. Ainſi dans l'eſpace de 1480. dans la nouvelle Table des Equations, il y a un intervalle de 480, deux de 300, & un de 400; au lieu que ſuivant la regle *Gregorienne* conforme à l'Aſtronomique pour un intervalle de 400 années entre les Equations lunaires il y en doit avoir ſept de 300 années, afin d'avoir 8 jours d'augmentation des Epactes lunaires en 2500 années.

La diminution des Epactes retarde les nouvelles Lunes & les quatorziémes, comme leur augmentation les fait anticiper. Ainſi puiſque dans la nouvelle Table on n'a augmenté que de trois jours les Epactes lunaires depuis le Concile de *Nicée* juſqu'à preſent, on n'a anticipé les nouvelles Lunes & les quatorziémes que de trois jours, au lieu de quatre que le Pape *Gregoire* XIII. demandoit.

Toutes les pleines Lunes inſerées dans la grande Table des Fêtes mobiles aux centiêmes années non Biſſextiles y ſont marquées un jour plus tard que ne les donnent les Tables aſtronomiques employées dans ce calcul, ce qui aura empêché de voir le retardement exceſſif des quatorziémes Paſcales de ces années, d'où dépendent celles de tout le ſiecle ſuivant.

Un jour de retardement des quatorziémes de la Lune fait retarder la fête de Pâque d'une ſemaine, lorſque la quatorziéme Paſcale arrive un Samedi; car alors on doit faire la Pâque le

le jour ſuivant qui ſera Dimanche; au lieu que retardant d'un jour quatorziéme, elle tombe le Dimanche, & oblige à transferer la Pâque au Dimanche ſuivant.

Au contraire le même retardement d'un jour fera anticiper la Pâque d'un mois lorſque la quatorziéme tombera au 20 de Mars avant l'Equinoxe Eccleſiaſtique. Car cette quatorziéme doit être attribuée au dernier mois d'hyver, qui n'étant pas un mois Paſcal oblige d'attendre le quatorziéme du mois ſuivant; au lieu que prenant pour quatorziéme le 21 de Mars à la place du 20, on attribuera cette quatorziéme au mois Paſcal, & l'on célébrera la Pâque le Dimanche qui ſuit immédiatement.

Par toutes les Tables Aſtronomiques l'année 1700 premiere des centiêmes non Biſſextiles, la pleine Lune moienne arriva le 23. de Mars *Julien*, qui fut le 3 d'Avril *Gregorien* vers les 11 heures après midi à *Rome*. Le 14 de la Lune, ſuivant l'Epacte *Gregorienne* du Projet & de la Bulle, devoit être le 3 d'Avril qui fut un Samedi; le 4 d'Avril, qui fut Dimanche devoit donc être le jour de Pâque. Mais dans la Table des Fêtes mobiles la même pleine Lune moienne fut marquée au 4 d'Avril, un jour plus tard que par les Tables aſtronomiques, & le quatorziéme de la Lune au 4 d'Avril, c'eſt pourquoi la Pâque fût differée au Dimanche ſuivant, qui fut le 11 d'Avril.

L'an 1704 la pleine Lune moienne arrivera le 20 Mars à 11 heures après midi. Suivant l'Epacte *Gregorienne* du Projet & de la Bulle le quatorziéme de la Lune arrivera le 20 Mars, qui n'eſt point du mois Paſcal. Il faudroit donc attendre le quatorziéme de la Lune prochai-

chaine, qui sera le 18 d'Avril, & célébrer la Pâque le Dimanche suivant, qui sera le 20 d'Avril. Mais dans la Table des Fêtes mobiles le quatorziéme de la Lune est marqué au 21 de Mars, & la Pâque le Dimanche suivant 23 de Mars, qui précede le 20 d'Avril de quatre semaines.

Nous avons été obligez d'indiquer à *Rome* cette difference dans le temps que les Princes du *Nord*, qui ont reçû depuis peu le Calendrier *Gregorien* dans l'usage civil, faisoient examiner si ce Calendrier est assez conforme aux regles Astronomiques pour être préferé aux autres que l'on pourroit inventer pour l'usage Ecclesiastique. Nous avons aussi été obligez d'indiquer l'origine de cette difference, & particulierement aux siecles présens & aux autres à venir, pendant que dans la Congregation instituée à cet effet par Nôtre S. Pere le Pape on examine si elle peut être tolerée, ou si l'on doit suivre à l'avenir la regle du Projet *Gregorien* conforme à la Bulle de la publication du Calendrier.

En ce cas il n'y auroit rien à changer dans la distribution présente des Epactes aux jours du Calendrier. Car les Epactes, que la Table de leurs Equations inserée dans le Canon 2 donne aux nombres d'or au siecle du Concile de *Nicée*, montrent dans le Calendrier les nouvelles Lunes de toutes les années du cycle, aux mêmes jours qui leur furent assignez par ce Concile, & par conséquent telles que le Pape *Gregoire* demandoit.

L'Auteur de ce Canon, qui pour les siecles courans, depuis la correction, donne les Epactes differentes de l'intention du Pape décla-

rée.

rée expressément dans sa Bulle, dit que ces Epactes ont été mises exprès dans le Calendrier dans une disposition qui donne quelquefois les nouvelles Lunes un peu plus tard qu'il ne faut, de peur de célébrer la fête de Pâque avec les Heretiques quartodecimans le quatorziéme de la Lune, ou avant. Mais puisque cette disposition représente exactement toutes les nouvelles Lunes établies par le Concile de *Nicée*; elle représentera comme il faut celles des siecles courans, si on attribue aux nombres d'or les Epactes qui conviennent à la Bulle de *Gregoire* XIII.

Pour ce qui est de la crainte de concourir avec les Quartodecimans, on ne concourera jamais avec eux, s'ils prennent pour quatorziémes les mêmes jours que nous prenons, pour nous conformer à l'usage du Concile de *Nicée*. Ce sont ceux que nous devons reconnoître pour quatorziémes Ecclesiastiques legitimes, après lesquels nous célébrons toûjours la Pâque.

La Table perpetuelle du cycle des Epactes inserée dans le second Canon resteroit aussi en son entier. La Table de l'Equation du cycle des Epactes seroit corrigée de sorte qu'entre huit intervalles des Equations lunaires il y en eut toûjours sept de 300 années, & un de 400. Cependant l'on prendroit les Tables particulieres des Epactes assignées aux nombres d'or pour les siecles courans dans le Projet *Gregorien*.

Si l'on observe les regles du Projet, lorsque les nouvelles Lunes astronomiques arriveront aux mêmes jours de l'année *Gregorienne* qu'elles étoient arrivées au siecle du Concile de *Ni-*

cée

cée aux années *Juliennes* correſpondantes, les nouvelles Lunes Eccleſiaſtiques arriveront auſſi ordinairement aux mêmes jours que les nouvelles Lunes Eccleſiaſtiques établies par le même Concile de *Nicée*. Nous en avons un bel exemple dans les nouvelles Lunes qui arriveront depuis l'année 1900, juſqu'à l'année 2099. Les Aſtronomiques arriveront aux mêmes jours des années *Gregoriennes*, & aux heures que celles qui arriverent depuis l'an 268, juſqu'à l'année 467 de *Jeſus-Chriſt*, qui comprennent le temps du Concile de *Nicée*.

Alors la regle de *Gregoire* XIII. donne les nouvelles Lunes Eccleſiaſtiques aux mêmes jours des années correſpondantes *Gregoriennes*, à la reſerve de celles des deux dernieres années de chaque cycle, qui retardent d'un jour, pendant que celles de la Table qui eſt en uſage préſentement retardera de deux jours en ces deux années, & d'un jour en ſeize années n'y ayant qu'une année dans chaque cycle qui donne les nouvelles Lunes conformes aux anciennes.

La cauſe de la difference d'un jour, qui reſte en ces deux années du cycle, vient de ce que le ſault de la Lune, qui ſe faiſoit entre la derniere année du cycle, à laquelle la Table des Equations donne l'Epacte 26, & la premiere année du cycle ſuivant, à laquelle répondoit l'Epacte 8, ne ſe fera plus aux mêmes Epactes qui déterminent les nouvelles Lunes, ces Epactes n'appartenant plus aux mêmes années des cycles. Si le ſault de la Lune ſe faiſoit encore de l'Epacte 26 à l'Epacte 8, comme anciennement, non ſeulement la plûpart, mais toutes les nouvelles Lunes Eccleſiaſtiques déterminées par la methode *Gre-*

Gregorienne dans ces siecles que nous venons de marquer, arriveroient aux mêmes jours qu'elles furent marquées aux années correspondantes du siecle du Concile de *Nicée*, qui est l'uniformité à laquelle aspiroit le Pape *Gregoire* XIII.

Dans la Correction *Gregorienne* on n'a rien changé à la methode du Concile de *Nicée*, de tirer les nouvelles Lunes des années suivantes de celles des précedentes dans le cours de 100, ou de 200 années. Quelque variation que cette methode souffre pendant un ou plusieurs cycles de 19 années, on trouve ces nouvelles Lunes Ecclesiastiques autant conformes aux Astronomiques qu'il suffit pour l'usage de l'Eglise. On n'en a jamais introduit dans cet usage d'autres qui leur soient plus conformes, si on les détermine par les Epactes assignées aux nombres d'or dans le Projet *Gregorien*, & par leur disposition dans le Calendrier de la maniere qu'elle est réduite présentement.

On n'a introduit de nouveau d'autre variation à l'égard de la methode ancienne, que celle de substituer 30 Epactes dans le Calendrier à la place des 19 nombres d'or; & d'augmenter, ou diminuer d'un jour les Epactes aux centiêmes années, comme demandent les découvertes sur les mouvemens du Soleil & de la Lune faites depuis le Concile de *Nicée*. Ce que l'on a fait pour tenir les nouvelles Lunes Ecclesiastiques aussi proche des Astronomiques aux siecles à venir, qu'elles l'étoient au siecle du Concile de *Nicée*, & aux deux siecles suivans.

Les Equations aux centiêmes années de la maniere qu'elles sont prescrites dans le Projet

Gre-

Gregorien, sont regulieres & uniformes, & se peuvent pratiquer aisément sans Tables & sans Livres, qui est la facilité qui convient à l'usage de l'Eglise.

Il n'en est pas de même de celles qu'on leur a substituées, qui n'ont pas la même regularité & uniformité.

Au reste, les termes des nouvelles Lunes Pascales depuis la correction du Calendrier, sont aux mêmes jours de l'année *Gregorienne*, qu'ils étoient auparavant dans la *Julienne*. Le premier au huitiéme de Mars, le dernier au 5 d'Avril. Le premier terme des quatorziémes Pascales au 21 de Mars, jour assigné à l'Equinoxe; le dernier au 18 d'Avril. Le premier terme de Pâque au 22 de Mars, le dernier au 25 d'Avril, comme il resulte de la détermination des *Alexandrins*.

Ce dernier terme, auquel la Pâque n'arrive que rarement, ne fut pas reçû du commencement sans contestation, parce qu'il excedoit le limite du Concile de *Cesarée* qui étoit le 21 d'Avril. Mais S. *Ambroise* à l'occasion de la Pâque de l'an 387 qui étoit annoncée à ce terme pour la premiere fois, étant consulté là-dessus par des Evêques de l'Eglise *Romaine*, jugea qu'en la considerant attentivement, elle se trouvoit conforme à l'intention du Concile de *Nicée*. Et S. *Leon* Pape à l'occasion de la Pâque de l'an 455 qui dans le Canon Pascal dressé l'an 380 par *Theophile* Evêque d'*Alexandrie*, étoit marquée au 24 d'Avril, & dans les Annales de *Rome* au 17 de ce mois, fit examiner ce Canon en *Egypte* par l'entremise de l'Empereur *Marcien*; & après le rapport de cet Empereur

& de S. *Protere* alors Evêque *Alexandrie*, il aima mieux se conformer aux *Alexandrins*, que tolerer une diversité dans cette grande Fête.

En ce tems-là *Victorin* d'*Aquitaine* ayant été employé par *Hilaire* Archidiacre de *Rome*, à dresser le Canon Pascal, lorsque les *Alexandrins* transferoient la Pâque du 18 au 25 d'Avril, ne laissoit pas de la marquer aussi au 18 de ce mois, afin que le Pape pût choisir lequel de ces deux jours il trouveroit le plus convenable pour la célébration de cette Fête. Mais il prenoit pour seiziéme de la Lune ce même jour que les *Alexandrins* suivant le Concile de *Nicée* prenoient pour quatorziéme. C'est pourquoi l'on préfera la methode *Alexandrine*, pratiquée dans les Cycles de *Theophile* & de S. *Cyrille*, qui furent continuez par l'Abbé *Denis* de la même maniere, comme la plus conforme à la disposition de ce Concile.

Elle a été suivie dans la Correction *Gregorienne*, qui n'a eu d'autre objet que de se conformer à l'intention du Concile de *Nicée*.

Fin des Memoires.

CATALOGUE
DES
LIVRES,

Qui ont été imprimez en 1701. & qui se trouvent à Amsterdam chez GERARD KUYPER à un prix raisonnable.

A.

ABregé Chronologique de l'Histoire de France, par *François de Mezeray* N. Ed. augmentée de quelques pieces Originales & de l'Abregé de la Vie des Reines par l'Auteur. 7 voll. *in* 12. *fig.*

les Actes des Apôtres en Latin & en François sur la vulgate, traduits par Mr. de Sacy. 8 voll. *in* 12.

Annales de la Cour & de Paris, pour les Années de 1697. & 1698. 2 voll. *in* 12.

l'Année Chrétienne, contenant les Messes Votives de toute l'année en Latin & en François. *in* 12.

Arlington (le Comte d') ses Lettres au Chevalier Temple, contenant une Relation exacte des Traitez de l'Evêque de Munster, de Breda, d'Aix la Chapelle & de la Triple Alliance, avec les Instructions données à Mr. Temple, au Comte de Carlingford & à Mr. van Beuning, & une Relation de la Mort de Madame. *in* 12.

l'Art de plaire dans la Conversation. *in* 12. N. Ed.

B.

LEs Batailles Memorables des François, depuis le commencement de la Monarchie jusqu'à present. 2 voll. *in* 12.

Bellegarde (l'Abbé de) Reflexions sur le Ridicule. VI. Ed. augmentée. *in* 12.

La Sainte Bible traduite en François sur la vulgate avec des courtes Notes pour l'intelligence de la Lettre, par Mr. de Sacy. 8 voll. *in* 12.

Bouclier d'Etat & de Justice contre le dessein de la France qui aspire ouvertement à la Monarchie Universelle, sous le vain Prétexte des pretentions de la Reine de France, par le Baron de *Lisola*. *in* 12. N. Ed.

Brous-

Brousson (Claude) Lettres & Opuscules, avec un Abregé de sa Vie. *in* 12.

C.

C*Arré*, de l'Academie des Sciences, Methode pour la Mesure des Surfaces, la dimension des Solides, &c. *in* 4. *Paris.*

les Cent Nouvelles. Avec des Fig. gravées sur les desseins de Romain de Hooge. 2 voll. *in* 8.

le Chrétien réel, ou la Vie du Marquis de Renty, servant d'Apologie à la Theologie Mystique. *in* 12.

Le Clerc (David) Histoire de la Medecine, 3 Parties. *in* 4.

Conseils & Moyens très-assurez & faciles pour vivre plus de 100. Ans dans une parfaite santé. Traduit de l'Italien de Louïs Carnaro Noble Venitien. *in* 12.

Crasset (le P.) Considerations Chrétiennes pour tous les jours de l'Année, avec les Evangiles de tous les Dimanches. N. Ed. mise en meilleur ordre, & augmentée d'un Abregé de la Vie & des Vertus de l'Auteur. 4 voll. *in* 12.

D.

D*Ampier* (Guillaume) Nouveau Voyage autour du Monde, enrichi de Cartes & de Figures, & traduit de l'Anglois. Seconde Ed. corrigée & augmentée d'un Volume, 3 voll. *in* 12.

——— Idem le 3 Tome à part.

le Dictionaire Imperial représentant les 4. Langues Principales de l'Europe, savoir I. L'Italienne expliquée par la Françoise, l'Allemande & la Latine. II. La Françoise expliquée par l'Italienne, l'Allemande & la Latine. III. L'Allemande expliquée par la Françoise, l'Italienne & la Latine. IV. La Latine expliquée par l'Italienne, la Françoise & l'Allemande. Ouvrage composé premierement par Veneroni, & augmenté par d'autres habiles Maîtres. *in* 4.

——— de Marine contenant les Termes de la Navigation & de l'Architecture Navale, avec les Regles & Proportions qui y doivent être observées. Par Mr. *Aubin.* Enrichi de Figures. *in* 4.

——— Universel de *Furetiere.* Seconde Edition augmentée par M. *Basnage de Bauval.* 3 voll. *in Folio.*

Difficultez proposées à M. Steyart Professeur de Louvain sur differens sujets, en 9 Parties. *in* 8.

le Directeur Spirituel, pour ceux qui n'en ont point. *in* 12.

Dissertation Apologetique pour Robert d'Arbrisselles, Fondateur de l'ordre de Font-Evraud, sur ce qu'en a dit M. Bayle dans son Dictionnaire. *in 8.*

Drelincourt, Sonnets Chretiens sur divers sujets. Dern. Ed. à laquelle on a ajouté les Pseaumes Penitentiaux en vers Heroïques. *in 8.*

E.

ESope en belle humeur. N. Ed. divisée en 2 Tomes & augmentée de quelques Fables. *in 8. fig.*

l'Esprit d'Yves de Chartres dans la conduite de son Diocese, & dans les Cours de France & de Rome. *in 12. Paris.*

l'Etat de la France. N. Edition. 3 voll. *in 12. Paris.*

F.

LEs Fables d'Esope, illustrées de Discours Moraux Philosophiques & Politiques. N. Ed. augmentée par J. Baudoin. *in 12.* avec fig.

Fleury, Precepteur du Duc de Vermandois, les Mœurs des Chrétiens. N. Ed. *in 12.*

Fontenelle, Auteur de l'Histoire de l'Academie des Sciences, ses Oeuvres diverses. 3 voll. *in 8.*

G.

G*Abillon* (Auguste de) La Verité de la Religion Reformée. *in 12.*

Gautruche (le P.) Histoire Poëtique. Dern. Edition. *in 12.*

le Genie, la Politesse, l'Esprit & la Delicatesse de la Langue Françoise. Nouvelles Remarques, revues & approuvées par l'Academie Françoise, par l'Auteur de l'Eloquence du Tems. *in 12.*

Germaine de Foix Reine d'Espagne. Nouvelle Historique. *in 12.*

H.

HIstoire Abregée des Provinces-Unies des Pays-bas, où l'on voit leur Progrès, leurs conquêtes, leur gouvernement & celui de leurs Compagnies en Orient & en Occident, comme aussi les Hommes Illustres dans les Armes & les Savans dans les Lettres. Enrichie d'un grand Nombre de Figures. *in Folio.*

—— de l'Isle de Ceylan, Traduite du Portugais par l'Abbé le Grand, enrichie de fig. en taille douce. *in 12.*

Hist-

Histoire des Flagellans, où l'on fait voir le bon & le mauvais usage des Flagellations parmi les Chrétiens, traduite du Latin de l'Abbé Boileau. *in* 12.

——— de l'Origine du Royaume de Sicile & de Naples, contenant les Avantures & les Conquêtes des Princes Normands qui l'ont établi. 2 voll. *in* 12. *Paris.*

——— de la Republique de Venise par Baptiste Nani Chevalier & Procurateur de S. Marc. Seconde Partie. 2 voll. *in* 12. Enrichie de figures en taille douce.

l'Homme de Cour de Baltazar Gracian. Traduit & commenté par M. Amelot de la Houssaye. V. Edit. *in* 12.

Huet (P. D.) Evêque d'Avranches, de l'Acad. Fr. Traité de la situation du Paradis Terrestre. VII. Ed. revuë & augmentée. *in* 8.

K.

KEmpis Commun ou les quatre Livres de l'Imitation de J. C. Nouv. Ed. *in* 12.

L.

L*Amberti*, Memoires de la derniere Revolution d'Angleterre, contenant l'Abdication de Jaques II. l'Avénement du Roi Guillaume III. à la Couronne, & plusieurs choses arrivées sous son Regne. 2 voll. *in* 12.

Lami (le P. Bernard) Traité de Perspective, où sont contenus les fondemens de la Peinture. *in* 8. *Paris.*

Lettre écrite de Cologne sur le Memoire présenté à Mr. Vernon, Secretaire d'Etat du Roi d'Angleterre de la part de la France, par M. Poussin. *in* 12.

Liger (Louïs) Oeconomie génerale de la Campagne ou Nouvelle Maison Rustique. 2 voll. *in* 4.

M.

LA Maison Reglée & l'Art de diriger la Maison d'un Grand Seigneur. III. Edition. *in* 8.

Mallebranche (le P.) Traité de la Nature & de la Grace. dern. Ed. corrigée & augmentée, *in* 12.

Maximes & Remarques Morales & Politiques. *in* 12.

Meditations Chrétiennes pour la Consolation & l'Instruction des Ames pieuses. Traduites de l'Anglois du Docteur J. Gerard. *in* 12.

Memoires de la Marquise de Fresne. enrichis de figures. *in* 12.

——— du Marquis de Montbrun, enrichis de figures. *in* 12.

Memoires du Duc de Navailles de la Valette, Maréchal de France & Gouverneur de Mr. le Duc de Chartres. *in* 12.

Meré (le Chevalier de) ses Oeuvres Posthumes. *in* 12.

Moyens de Briller, dédier aux Troupes Auxiliaires des Païs-Bas, pour leur servir de Récréation. *in* 12.

N.

N*Eufville* (Lequien de la) Histoire générale du Portugal. 2 voll. *in* 4. Paris.

Nicole, Instructions Theologiques & Morales sur les Sacremens. *in* 12.

Nodot, la Contre-Critique de Petrone, ou Réponse aux Observations sur les Fragmens trouvez à Belgrade en 1688.

——— Relation de la Cour de Rome, où l'on voit le vrai caractere de cette Cour, & de quelle maniere on s'y conduit pour parvenir aux souverains honneurs. Ce qui concerne le Pape & sa Parenté. Ce qui s'observe à sa mort. Ce que c'est que le Conclave, sa construction, & ce qui se pratique avant & après sa clôture entre les Cardinaux Papables, les Chefs des factions, & les Ambassadeurs. Les trois manieres dont on procede à l'élection du Souverain Pontife. La visite des anciens Monumens de Rome, avec les inscriptions & les citations des Auteurs qui en ont parlé ; & deux Cartes qui représentent l'Ancienne & la Nouvelle Rome. 2 voll. *in* 12. *Paris.*

——— Histoire de Melusine & de ses Fils. 2 voll. *in* 12. *Paris.*

P.

LE Paisan de Qualité, Nouvelle Galante. *in* 12.

Pelletier (J. le) Memoires pour le Retablissement du Commerce en France, redigez par ordre de Mrs. les Juges & Consuls de Rome pour être présentez à Nosseigneurs du Conseil de Commerce. *in* 12.

Pensées de Montagne propres à former l'Esprit & les Moeurs, seconde Edition considerablement augmentée. *in* 12.

——— de M. Pascal. N. Ed. *in* 12.

le Philosophe Chretien, qui prouve combien sont certains & conformes aux lumieres du Bon Sens les premiers principes de la Religion & de la Morale de l'Evangile. *in* 12.

Pictet (B.) Professeur en Theologie à Geneve, la Theologie Chrétienne. 2 voll. *in* 4.

Pin

Pin (Ellies du) Dissertation Preliminaire, ou Prolegomenes sur la Bible pour servir de supplement à la Bibliotheque des Auteurs Ecclesiastiques. 2 voll. *in* 4.

Placette (la) Morale Chrétienne Sec. Ed. augmentée par l'Auteur. *in* 12.

——— Traité du Serment divisé en deux Livres, où l'on trouvera la solution des cas de Conscience qui ont du rapport à cette matiere. *in* 12.

R.

REflexions sur la maniere d'instruire les petits Enfans. *in* 12.

Relation de la Cour de Portugal sous D. Pedre II. à présent regnant. Avec des Remarques sur les Intérêts de cette Couronne par rapport aux autres Souverains ; & l'Histoire des plus considerables Traitez, qu'elle ait faits avec eux. Traduite de l'Anglois. 2 voll. *in* 12.

——— des Societez établies ad Angleterre, & en Irlande pour la Reformation des Moeurs. *in* 8.

Remi (Saint) Memoires contenant ce qui s'est passé de plus memorable en France depuis l'Etablissement de la Monarchie jusqu'à présent. 2 voll. *in* 12.

Renoult (J. B.) ci devant Cordelier & à présent Ministre du S. Evangile, le vrai Tableau du Papisme. *in* 12.

Roux (N. le) Arithmeticien, le Thrésor de l'Arithmetique. VI. Ed. *in* 12.

S.

S*Aurin* (Elie) Pasteur de l'Eglise Wallonne d'Utrecht, Traité de l'Amour de Dieu. 2 voll. *in* 8.

Sentimens Critiques sur les Caractéres de M. de la Bruyere. *in* 12.

Sermons sur le Catechisme des Eglises Reformées, par M. Daillé. 3 voll. *in* 8.

——— sur divers Textes de l'Ecriture Sainte, par P. du Bosc. 3 voll. *in* 8.

——— ——— par Daniel de Superville, Ministre de l'Eglise Wallonne de Rotterdam. 2 voll. *in* 8.

Le Sort de l'Honnête Homme & du Scelerat. 2 voll. *in* 12.

Surirey de S. Remi, Memoires d'Artillerie. 2 voll. *in* 4.

T.

TAxe de la Chancelerie Romaine & la Banque du Pape. Traduite de l'ancienne Edit. Latine. Avec des Remarques. *in* 8.

le

le Theatre de P. & de Th. Corneille. N. Ed. Augmentée des Pieces dont l'Avis au Lecteur fait mention & enrichie de figures en taille-douce. 10 voll. *in* 12.

——— de M. de la Fontaine. *in* 12.

——— Italien, ou Recueil général de toutes les Comedies ou Scenes Françoises jouées par les Comediens Italiens du Roi, pendant tout le temps qu'ils ont été au service de sa Majesté. Premiere Edit. sur la nouvelle de Paris, divisée en six Tomes, revue, augmentée & enrichie d'Estampes en taille-douce à la tête de chaque Comedie. *in* 12.

le Telemaque Moderne, ou les Intrigues d'un Grand Seigneur pendant son Exil. *in* 12.

Traité de l'Orthographe Françoise. *in* 12.

V.

V*Allone*, ci devant Chanoine de l'Abbaye Royale de Ste. Genevieve, & à présent Ministre du S. Evangile, sa Profession de Foi, précedée de l'Histoire de sa Converſion. *in* 8.

——— Apologie pour les Reformez contre les Calomnies du Sr. Faerſin Ministre Lutherien, au sujet de la Prédestination. *in* 12.

Venete (Nicolas) Doyen des Medecins de la Rochelle, Traite des Pierres qui s'engendrent dans les Terres, dans les Animaux, où l'on parle exactement des causes qui les forment dans les hommes. *in* 12.

La Vie de Charles V. Duc de Lorraine. N. Ed. *in* 12.

Voyages Historiques de l'Europe. Tome VIII. qui traite du Gouvernement & de ce qu'il y a de plus curieux en Pologne & en Lithuanie, en Suede. en Danemarc, en Norwege & dans l'Isle d'Island, avec les Cartes de ces Royaumes. *in* 12.

W.

W*Ernerus*, le Saint Refugié, ou la Vie & la mort édifiantes de Wernerus mort en 1699. *in* 12.

FIN.